



1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.0

МАСШТАБИРУЕМОСТЬ
И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Фирма «1С»
Москва, 123056, а/я 64
Селезневская ул., 21
тел. (495) 737-92-57,
факс (495) 681-44-07
www.1c.ru, 1c@1c.ru

Фирма «1С»
Москва, 2006 г.



ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Аспекты масштабируемости	3
Масштабируемость по нагрузке	3
Масштабируемость функциональности	3
Масштабируемость средств разработки	4
Масштабируемость средств интеграции в гетерогенных системах	5
II. Исследование масштабируемости и производительности платформы 1С:Предприятия 8.0 на примере прикладного решения "Управление торговлей"	7
Цели исследования	7
Задачи тестирования	7
Области исследования	8
Объекты исследования	8
Основные параметры информационных баз	9
Использованное оборудование	9
Системное программное обеспечение	9
Характеристики многопользовательского ввода документов	9
Технические особенности проведения тестов	10
Результаты тестов	11
Влияние числа активных сессий на время проведения документов	11
Влияние наполнения документа на скорость проведения	12
Зависимость скорости проведения строки документа от наполнения табличной части	13
Влияние наполнения табличной части на время проведения документа	14
Влияние размещения сервера "1С:Предприятия"	14
Влияние мощности оборудования	15
Зависимость числа активных сессий от количества процессоров	16
Зависимость времени проведения документа от числа активных сессий при разном числе процессоров сервера	17
Построение отчетов	17
Цели тестирования	17
Условия тестирования	17
Результаты тестирования	18
Выводы	19
III. Оценка масштабируемости и производительности прикладного решения "Управление производственным предприятием"	21
Цели исследования	21
Использованное оборудование	21
Программное обеспечение	21
Методика тестирования	21
Результаты тестов	23
Объем информации, обрабатываемый системой в единицу времени	23
Время записи и проведения документа	24
Влияние конкурентности на производительность системы	25
Выводы	26

ОГЛАВЛЕНИЕ

IV. Оценка масштабируемости и производительности прикладного решения "Зарплата и Управление Персоналом"27

Цели исследования27

Объекты исследования27

Факторы, влияющие на производительность28

Условия тестирования29

Состав информационных баз29

Результаты тестов30

Параметры масштабируемости полного цикла расчета зарплаты в ЗУП30

Производительность клиент-серверного варианта в зависимости от выбора оборудования . . .32

Объем памяти сервера SQL32

Тип процессора сервера SQL34

Количество процессоров сервера SQL36

Производительность клиентской рабочей станции36

Производительность сервера 1С:Предприятия37

Производительность файлового варианта38

Зависимость производительности от варианта
использования – монопольного или многопользовательского38

Зависимость производительности от мощности клиентской рабочей станции39

Зависимость производительности от мощности клиентской рабочей станции
при файл-серверном варианте использования40

Прочие факторы, влияющие на производительность документов,
связанных с расчетом зарплаты42

Месяц начисления42

Количество работников в документе42

Актуальность статистик базы данных SQL44

Выводы и рекомендации45

Применимость ЗУП в условиях конкретного внедрения45

Выбор оборудования исходя из задач расчета зарплаты в ЗУП 2.147

Клиент-серверный вариант47

Файловый вариант47

Аспекты масштабируемости

Масштабируемость – это способность системы адаптироваться к расширению предъявляемых требований и возрастанию объемов решаемых задач. При проектировании системы "1С:Предприятие 8.0" в ее основу были заложены концепции современных компьютерных технологий, которые обеспечили разнообразные аспекты масштабируемости системы: серверного доступа, клиентского доступа при повышении нагрузки, пространства предметной области. Кроме того, реализована масштабируемость средств разработки и существенно расширена масштабируемость интеграционных свойств при использовании продукта как компонента сложных гетерогенных информационных систем.

Масштабируемость по нагрузке

Это один из наиболее важных аспектов масштабируемости для любого растущего бизнеса. Поэтому именно он являлся одним из приоритетных направлений развития системы "1С:Предприятие" версии 8.0. Для реализации этого направления масштабируемости были разработаны технологии обеспечения уверенной работы системы при большой нагрузке, т.е. при большом количестве пользователей, больших объемах данных и т.п. При этом в "1С:Предприятии 8.0", как и в "1С:Предприятии 7.7", необходимо было обеспечить простое и удобное применение системы в персональном режиме и на предприятиях с небольшим количеством пользователей. В этом смысле расширение возможностей по клиентской нагрузке в верхнюю область не должно было привести к сложностям в нижней, т.е. требовалось обеспечить именно расширение границ масштабируемости, а не их сдвиг.

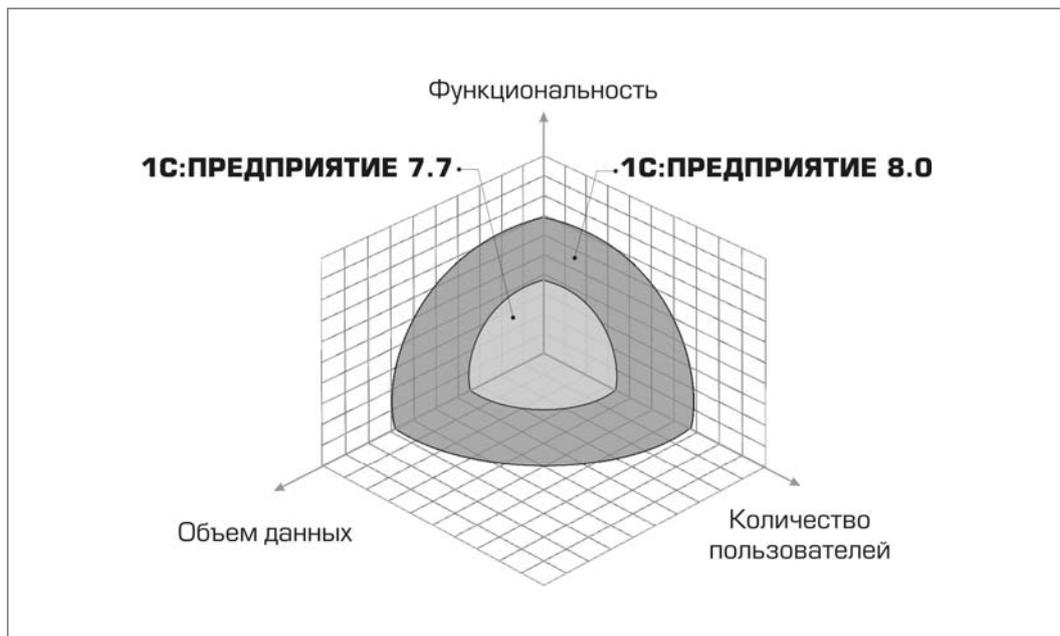
Для решения этих задач в варианте клиент–сервер была реализована трехуровневая архитектура, для чего был спроектирован сервер "1С:Предприятия". Все клиентские компьютеры взаимодействуют с сервером "1С:Предприятия 8.0", а он, в свою очередь, при необходимости обращается к базе данных MS SQL Server. Часть операций по обработке информации переносится с клиентских компьютеров на сервер "1С:Предприятия". При этом физически сервер "1С:Предприятия 8.0" и MS SQL Server могут располагаться как на одном компьютере, так и на разных. Это позволяет администратору при необходимости распределять нагрузку между серверами, используя возможность масштабируемости по вычислительным мощностям.

В системе программ "1С:Предприятие" одни и те же прикладные решения (конфигурации) могут использоваться как в файл–серверном, так и в клиент–серверном вариантах работы. При переходе от файл–серверного варианта к технологии "клиент–сервер" не требуется вносить какие–либо изменения в прикладное решение. Поэтому выбор варианта работы целиком зависит от масштабности бизнеса и задач заказчика. На начальной стадии развития бизнеса обычно используют экономичный файл–серверный вариант, а затем, с увеличением количества сотрудников, работающих с информационной системой, и объема базы данных переходят на клиент–серверный вариант. При этом изменять собственно прикладное решение и, соответственно, оплачивать стоимость услуг по такому изменению не требуется. В этом смысле о конфигурациях на базе "1С:Предприятия" можно говорить как о решениях с масштабируемым серверным доступом.

Масштабируемость функциональности

Архитектура системы "1С:Предприятие 8.0" и свойства объектов метаданных были значительно переработаны по сравнению с системой "1С:Предприятие 7.7". Основная цель этой переработки состояла в обеспечении эффективной реализации объемных многофункциональных прикладных решений, характерных для современного динамично развивающегося предприятия. Для отражения современных потребностей автоматизации предприятий реализована система учетных механизмов, позволяющая параллельно автоматизировать самые разные области деятельности предприятия. В ча–

стности, был введен механизм подсистем, позволяющий структурировать прикладное решение (конфигурацию) на отдельные прикладные задачи. Это дает возможность разработчикам использовать модульный принцип проектирования прикладных решений. Возможности "1С:Предприятия 8.0" позволяют без ограничений совмещать в одном прикладном решении процессы, оперирующие данными различных временных интервалов, например, учет фактических движений денежных средств (прошлое) и планирование бюджетов (будущее).



Модели, реализованные в "1С:Предприятии 7.7", поддерживают структуру, ориентированную, прежде всего, на решение типовых задач регламентированного учета. В отличие от них модели, реализованные в версии 8.0, поддерживают возможности гибкой настройки для решения значительно более широкого круга учетных, управленческих, организационных и аналитических задач. Прежде всего, это отражается в настройке произвольного состава ресурсов и измерений. С использованием измерений может быть реализован учет в разрезах предприятий, центров затрат, центров ответственности и т.д.

Эти и другие принципиальные изменения архитектуры системы были призваны обеспечить масштабируемость функциональности.

Масштабируемость средств разработки

При проектировании системы "1С:Предприятие 8.0" были реализованы возможности одновременной работы нескольких разработчиков над одной конфигурацией. Для реализации такой совместной параллельной разработки создается хранилище конфигурации, в котором содержится текущая конфигурация и история ее изменения, т.е. поддерживается версионирование конфигураций. Для изменения какого-либо объекта, разработчик "захватывает" объект или группу связанных объектов конфигурации, и они становятся недоступны для изменения другим разработчикам. После внесения изменений разработчик возвращает объекты в хранилище и снимает блокировки (отменяет "захват"). Так, например, над некоторыми типовыми конфигурациями в фирме "1С" работает одновременно более 30 разработчиков.

Для системы программ "1С:Предприятие" характерно наличие десятков тиражируемых решений, разрабатываемых фирмой "1С" и ее партнерами, которые используются в сотнях тысяч организаций. Одна организация может использовать несколько прикладных решений на платформе "1С:Предприятие", разработанных разными фирмами. При этом

специфика систем автоматизации экономической деятельности заключается в необходимости периодического обновления программ. В этой связи для "1С:Предприятия 8.0" созданы принципиально новые механизмы поставки и обновления, которые предназначены для распространения и поддержки конфигураций, разрабатываемых фирмой "1С", партнерами или любыми другими фирмами.

Основной особенностью механизма, реализованного в новой версии, является то, что система анализирует изменения, которые выполняются в прикладном решении у клиента, и при установке новой версии, разработанной поставщиком, выполняет обновление интеллектуально. Если конфигурация, функционирующая у клиента не менялась (по отношению к поставляемой поставщиком), то обновление будет произведено простой заменой на новую конфигурацию. Если конфигурация изменялась, то система будет выполнять синхронизацию изменений на уровне объектов конфигурации.

Эти свойства "1С:Предприятия 8.0" позволяют существенно повысить масштабируемость средств разработки, дают возможность привлекать к одновременной разработке группу программистов и разработчиков, что в ряде случаев существенно сокращает сроки реализации прикладных проектов, а также позволяет использовать и поддерживать решения разных поставщиков.

Масштабируемость средств интеграции в гетерогенных системах

Новой возможностью "1С:Предприятия 8.0" является механизм СОМ-соединения, который позволяет использовать "1С:Предприятие 8.0" в качестве составной части сложной гетерогенной информационной системы предприятия или организации. Хотя некоторое время назад считалось, что идеальным решением является наличие в организации одной системы "делающей все", сейчас уже почти все специалисты в области автоматизации финансово-экономической деятельности признают, что одна система не может удовлетворить все возможные потребности. Кроме этого, гомогенные комплексные системы не всегда отвечают потребностям растущего бизнеса. Поэтому построение интегрированных гетерогенных программных комплексов является сейчас одним из перспективных направлений развития средств автоматизации.

С самых первых версий система "1С:Предприятие" была ориентирована на взаимодействие с различными программными комплексами в гетерогенной информационной среде. Механизм СОМ-соединения, реализованный в "1С:Предприятии 8.0", позволил легко создавать решения, имеющее специфический пользовательский интерфейс (Web-интерфейс или интерфейс POS-терминала), а для хранения данных и поддержания бизнес-логики – использовать "1С:Предприятие".

Реализованы также средства обмена XML-документами с другими подсистемами и возможность вставки в формы элементов управления ActiveX и HTML-документов. Поддерживаются и ранее используемые технологии интеграции (внешние компоненты, Automation-клиент и Automation-сервер, обмен файлами TXT и DBF). Таким образом, в новой версии "1С:Предприятия" сделан существенный шаг по масштабируемости средств интеграции.

Исследование масштабируемости и производительности платформы 1С:Предприятия 8.0 на примере прикладного решения "Управление торговлей"

Исследование было проведено для оценки масштабируемости по клиентской нагрузке "1С:Предприятия 8.0" (конфигурация "Управление торговлей") на примере расширения бизнеса торговой фирмы. Этот аспект масштабируемости является наиболее важным и актуальным для любого активно развивающегося субъекта экономической деятельности. При анализе учитывались и моделировались различные возможные сценарии развития бизнеса предприятия:

- Увеличение числа клиентов приводит к необходимости увеличивать количество операторов, занимающихся продажами и закупками, т.е. увеличивается количество пользователей информационной системы.
- При сезонном увеличении сбыта становится актуальной возможность работы системы в режиме пиковой нагрузки при интенсивном многопользовательском вводе информации.
- Увеличение номенклатуры продаваемых товаров влечет за собой увеличение размеров табличной части документов отгрузки, что может сказаться на пропускной способности информационной системы.

Цели исследования

Целью данного исследования было провести анализ влияния возможных сценариев развития бизнеса на производительность и масштабируемость "1С:Предприятия 8.0", а именно:

- оценить масштабируемость "1С:Предприятия 8.0" при увеличении интенсивности нагрузки и росте объема обрабатываемых данных;
- оценить масштабируемость "1С:Предприятия 8.0" при увеличении вычислительных ресурсов используемого оборудования;
- оценить работоспособность и производительность "1С:Предприятия 8.0" при работе в условиях пиковых нагрузок;
- оценить эффективность использования многопроцессорных платформ.

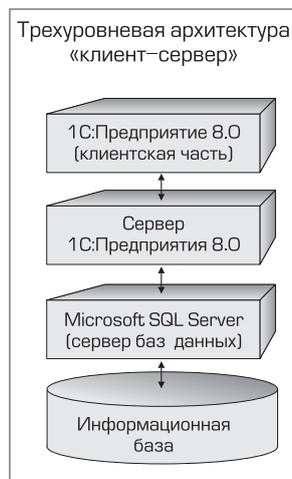
Актуальность такого анализа состоит в том, что его результаты позволят прогнозировать появление узких мест при использовании конкретной программно-аппаратной платформы, при увеличении уровня различных нагрузок на систему. Прогноз даст возможность своевременно модернизировать аппаратную часть и увеличивать пропускную способность системы в соответствии с предполагаемым увеличением объема обрабатываемой информации и количеством рабочих мест.

Задачи тестирования

Для реализации этих целей были сформулированы конкретные задачи тестирования:

- Сравнить производительности клиент-серверных версий "1С:Предприятия 8.0" и "1С:Предприятия 7.7" при одновременной работе большого количества пользователей в конкурентном режиме.
- Оценить производительность клиент-серверной версии "1С:Предприятия 8.0" при одновременной работе большого количества пользователей в конкурентном режиме.

- Оценить влияние размера табличной части документа на производительность "1С:Предприятия 8.0" в клиент-серверном варианте при записи и проведении документов в интерактивном режиме.
- Оценка влияния на производительность "1С:Предприятия" увеличения числа процессоров. В ходе тестирования анализировались конфигурации серверов с различным числом процессоров – от одного до четырех.
- Определить влияние размещения сервера "1С:Предприятия":
 - Сервер БД и сервер "1С:Предприятия" расположены на одном компьютере.
 - Сервер БД и сервер "1С:Предприятия" расположены на разных компьютерах.



Области исследования

В качестве области исследования было выбрано тиражное прикладное решение – типовая конфигурация "Управление торговлей", разработанная фирмой "1С" для новой платформы "1С:Предприятие 8.0". Параллельно были проведены аналогичные тесты с использованием предыдущей версии платформы "1С:Предприятие 7.7" и соответствующей типовой конфигурации ("Торговля+Склад"). Результаты этих тестов были использованы в качестве базовых при определении эффективности реализации тех или иных решений, заложенных в новую версию платформы.

Проведенные исследования нельзя рассматривать как прямое сравнение производительности и функциональности двух платформ, т.к. в тестах различалась не только архитектура платформы, но и концепции самих прикладных решений. Однако для сравнения выбирались наиболее близкие по идеологии режимы функционирования двух прикладных решений, поэтому сравнение показателей производительности можно рассматривать как проверку эффективности архитектурных и технологических решений, реализованных в новой платформе.

Объекты исследования

В качестве объектов исследования использовались типовые конфигурации, схожие по функциональному назначению:

- Типовая конфигурация "Управление торговлей" для "1С:Предприятия 8.0", редакция 10.1, релиз 8.10.1.2, релиз платформы – 8.0.4
- Типовая конфигурация "Торговля + Склад" для "1С:Предприятия 7.7", редакция 9.2, релиз 7.70.931, релиз платформы – 7.70.021

Во всех тестах рассматривались только клиент-серверные версии "1С:Предприятия".

Использовались наиболее критичные, с точки зрения производительности, режимы функционирования "1С:Предприятия":

- запись и проведение документов в интерактивном режиме при большом количестве активно работающих пользователей;
- построение отчетов по остаткам и движениям регистра накопления.

Поскольку одной из целей данного исследования была оценка работоспособности "1С:Предприятия 8.0" в условиях пиковых нагрузок, при проведении тестов интенсивность ввода документов задавалась выше, чем при работе в обычных условиях функционирования на реальном предприятии.

Основные параметры информационных баз

Для проведения тестов было подготовлено две базы данных – для версии 7.7 и версии 8.0, наполнение которых осуществлялось на основе анализа деятельности типовых торговых фирм, занимающихся оптовыми продажами.

Количество элементов справочников:

- номенклатура 62 750
- контрагенты 930
- склады 9

Количество документов:

- поступление товара 12 500
- реализация товара 310 200

Число записей в регистрах накопления:

- 13 253 520

Все параметры базы данных приводятся на момент начала тестирования.

Использованное оборудование

В ходе тестирования анализировалась эффективность использования серверов с различным числом процессоров – от одного до четырех. Функционирование сервера базы данных, сервера приложений и клиентских компьютеров было организовано в локальной сети со скоростью передачи данных 100 Мбит/с. В таблице 1 приведены основные характеристики использованного в тестах оборудования.

Таблица 1. Характеристики оборудования

Компонент	Сервер БД, сервер 1С:Предприятия	Сервер 1С:Предприятия (выделенный)	Клиентские компьютеры
Процессор	1 – 4 x Intel Xeon 2.0 GHz 2MB cache	2x Intel Xeon 2.4 GHz 512KB cache	PIII 866 MHz (30 %) PIV2000MHz (50 %) PIV 3000 MHz (20%)
Память	4 Гбайт	1 Гбайт	От 256 до 512 Мбайт
Диски	4 x 72Gb U320 15K STRIPE	4 x 36Gb U 320 15 K RAID 5	40–80GB IDE ATA100 7,2K

Системное программное обеспечение

Серверное программное обеспечение:

- Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition
- Microsoft SQL Server 2000 Enterprise Edition + SP3a

Клиентские операционные системы:

- Microsoft Windows 2000 Workstation + SP 4
- Microsoft Windows XP Professional + SP 1

Характеристики многопользовательского ввода документов

При проведении тестов моделировалась одновременная работа большого количества пользователей, осуществляющих запись и проведение документов в конкурентном режиме. Для описания интенсивности и характера используемых в данном исследовании нагрузок было введено понятие "активная сессия". Активные сессии представляют собой клиентские сессии "1С:Предприятия 8.0", запущенные на разных компьютерах и имитирующие

средствами встроенного языка интерактивную работу пользователей по созданию, записи и проведению документов. Поскольку на данном этапе исследовалась работа "1С:Предприятия" при пиковых нагрузках, превышающих реальные нагрузки на предприятиях среднего бизнеса, то использованное понятие "активная сессия" более точно отражает характер и интенсивность используемых нагрузок. Стандартный уровень рабочей нагрузки, воздействующей на систему при работе в реальных условиях, в большинстве случаев будет ниже, чем используемый в проводимых тестах.

По результатам проведенного опроса партнеров фирмы "1С" были получены оценки параметров работы пользователей торговых систем в пиковых нагрузках. В таблице 2 приведены средние значения параметров по торговым предприятиям с общей численностью пользователей, превышающих 20 человек.

Таблица 2. Параметры нагрузки на торговом предприятии

Параметр	Значение
Количество пользователей, занимающихся активным вводом документов	40 % от среднего количества одновременно работающих с одной информационной базой пользователей
Скорость заполнения документов, при условии, что работа системы никак не замедляет работу оператора	12 строк документа в минуту
Средний размер вводимого документа	15 строк
Средняя частота ввода документов одним пользователем, с учетом времени заполнения и общения с клиентом	0.3 документа в минуту

Для управления работой активных сессий была разработана консоль управления и запуска, которая позволяет задавать параметры проводимых документов, режим работы активных сессий и обеспечивает запуск процесса записи и проведения документов на клиентских компьютерах.

При проведении тестов в качестве интегральной оценки производительности использовалось понятие времени отклика системы, которое представляет собой среднее время записи и проведения одного документа. В соответствии с этим число пользователей, при котором время отклика не превышает выбранный порог, используется в качестве интегральной оценки производительности исследуемой программно-аппаратной конфигурации.

Технические особенности проведения тестов

С помощью активных сессий моделируется параллельная работа большого количества пользователей, осуществляющих ввод документов в конкурентном режиме. Осуществляется запись и проведение расходных документов, отражающих продажу товаров.

Состав и объем документа подбирается таким образом, чтобы соответствовать среднестатистическому документу, используемому для подобных задач. Размер табличной части расходных документов одинаков для всех активных сессий и составляет 20 наименований номенклатуры. Документы проводятся в оперативном режиме. Частота ввода документов одной активной сессией составляет 1 документ в минуту. Каждый документ записывается в отдельной транзакции.

Запуск активных сессий, осуществляющих запись и проведение документов одновременно на нескольких компьютерах, выполняются в оперативном режиме. Каждая активная сессия работает со своим набором контрагентов. Все активные сессии осуществляют ввод и проведение документов на один и тот же склад. В каждом четвертом документе используется "конкурентный" (пересекающийся) товарный состав.

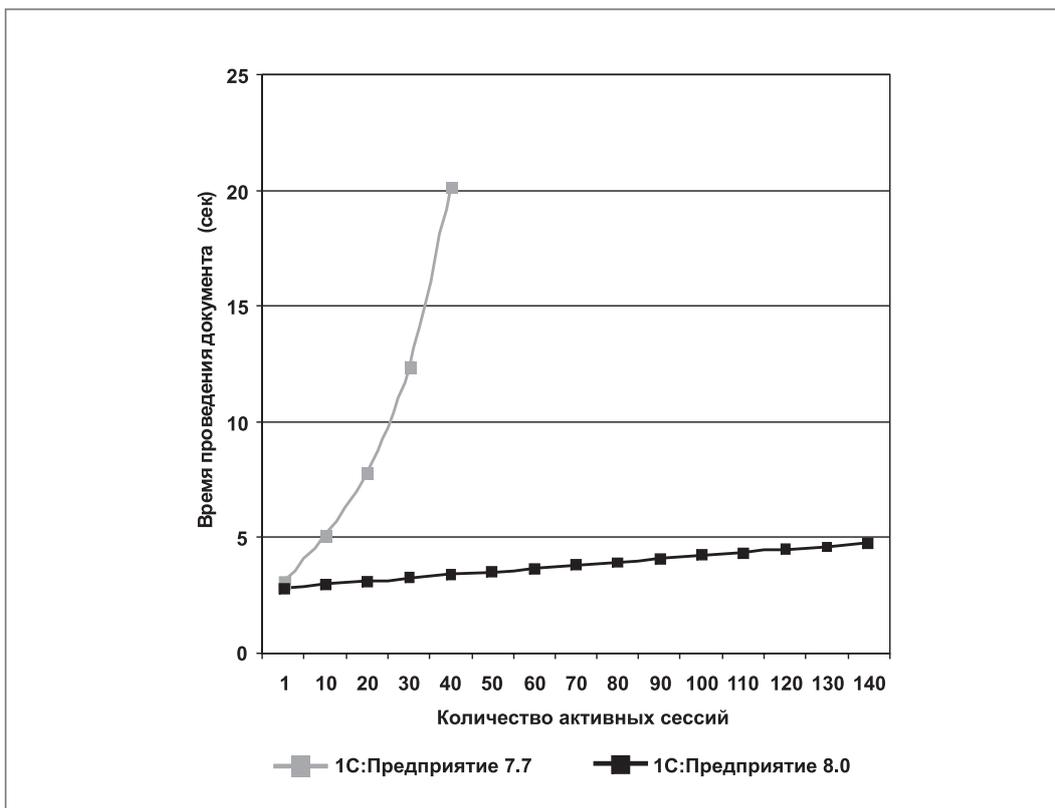
В конфигурации "Торговля + Склад" ("1С:Предприятие 7.7") распределение по партиям осуществляется в процессе проведения каждого документа. В конфигурации "Управление торговлей" ("1С:Предприятие 8.0") проведение по партиям реализуется регламентной процедурой и осуществляется отдельно от записи и проведения документов в неоперативном режиме.

Чтобы обеспечить адекватное сравнение результатов тестов с использованием прикладных решений, созданных на разных платформах и работающих по разным алгоритмам, к общему времени проведения документов в "1С:Предприятии 8.0" добавляется время, необходимое для выполнения регламентной процедуры распределения по партиям введенных ранее документов.

Результаты тестов

Влияние числа активных сессий на время проведения документов

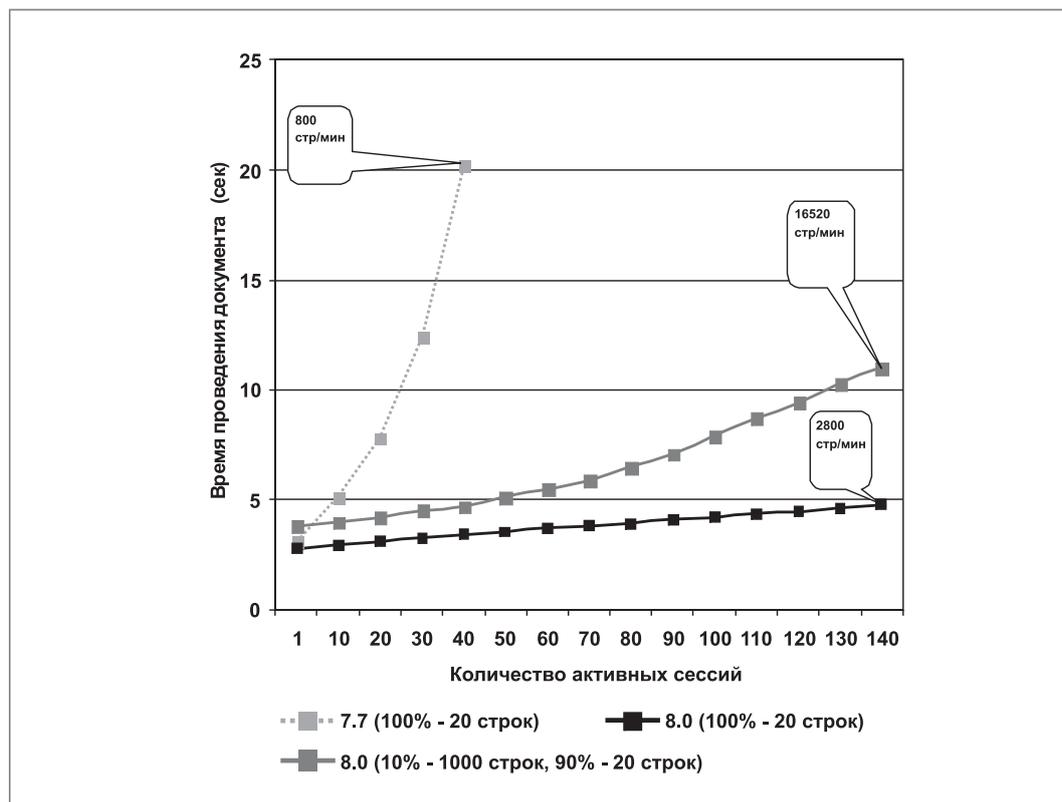
Зависимость времени проведения документов от числа активных сессий при одновременной работе в конкурентном режиме представлена на графике.



Анализ результатов, полученных в процессе проведения данного теста, показывает, что в случае "1С:Предприятия 7.7" заданный уровень времени отклика системы, который в этом тесте принимался равным 15 секундам, достигается при 35 активных сессиях, тогда как для "1С:Предприятия 8.0", на данной аппаратной платформе, эта величина не превысила 5 секунд для 140 активных сессий. Следует заметить, что при проведении этого теста моделировались пиковые нагрузки на систему, которые превышают реальные нагрузки, полученные по результатам опросов. При выполнении этого теста сервер БД и сервер "1С:Предприятия" для версии "1С:Предприятия 8.0" располагались на разных компьютерах.

Влияние наполнения документа на скорость проведения

Влияние количества позиций номенклатуры в документах, проводимых частью пользователей, на время реакции системы представлены на следующем графике. Сравнительная оценка производилась только для "1С:Предприятия 8.0".



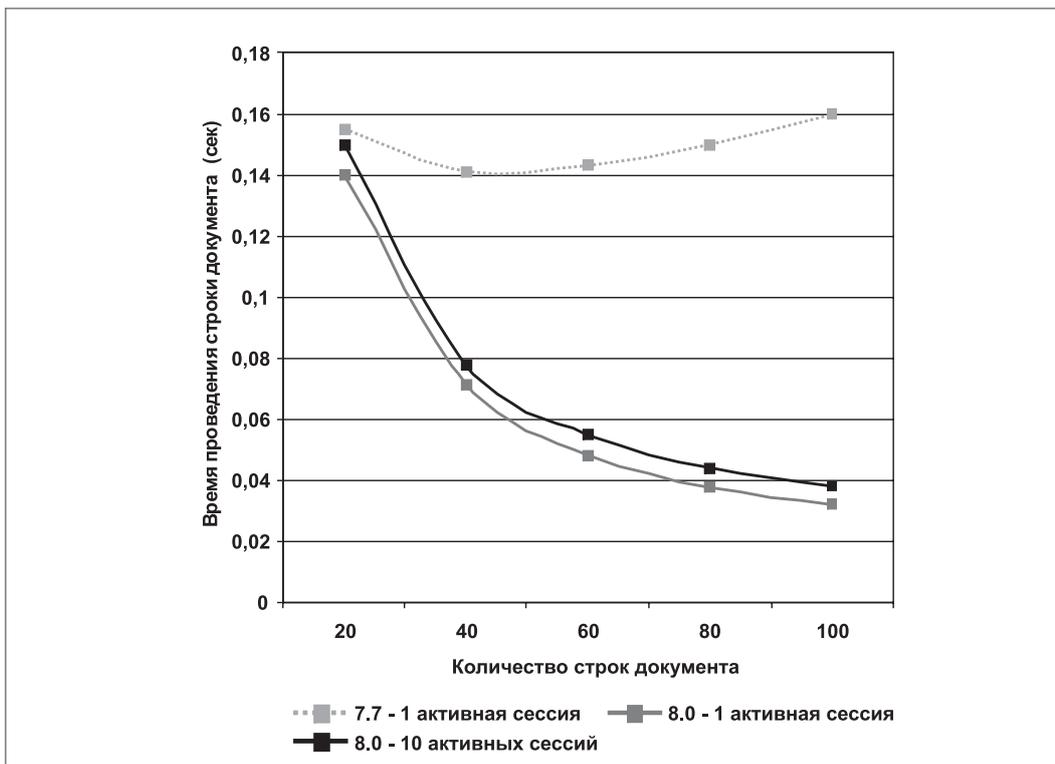
При проведении теста моделировалась ситуация, когда на части компьютеров проводятся документы с большой степенью наполнения табличной части:

- 90% активных сессий вводят документы, размер табличной части которых составляет 20 строк;
- 10% активных сессий вводят документы, размер табличной части которых составляет 1000 строк (частота ввода этих документов также составляет 1 документ в минуту).

При этом общий объем записываемой информации возрос в 5,9 раза. Из полученных на графике результатов видно, что при увеличении объема записываемой информации в 5,9 раз, время реакции системы увеличилось только в 2,3 раза, сохранив при этом приемлемую величину времени отклика.

Зависимость скорости проведения строки документа от наполнения табличной части

Зависимость времени проведения одной строки документа от количества строк в документе приведена на следующем графике.

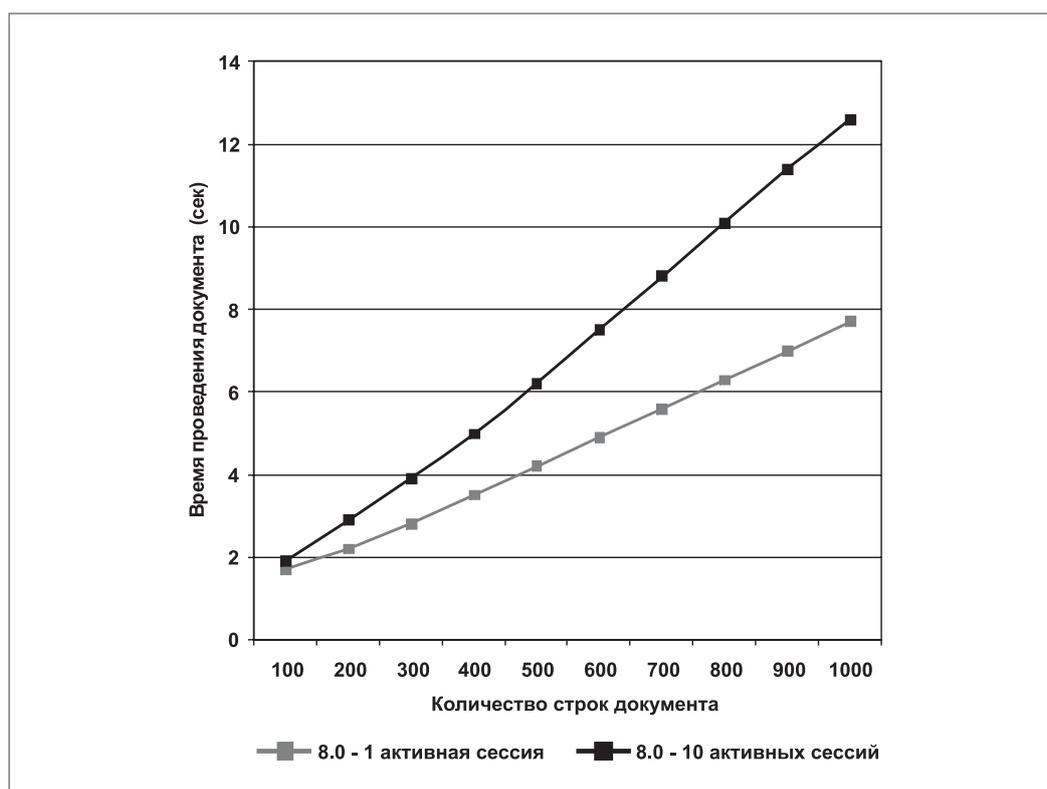


Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в случае "1С:Предприятия 7.7" время растет с увеличением числа строк в проводимом документе. "1С:Предприятие 8.0" ведет себя совсем по-другому – при увеличении общего количества строк в документе, время проведения отдельной строки уменьшается. Таким образом, несмотря на увеличение времени проведения документа в целом, пропускная способность системы увеличивается. Эта тенденция сохраняется и при увеличении количества активных сессий, осуществляющих ввод и проведение документов в конкурентном режиме. Частота ввода документов одной активной сессией составляет 1 документ в минуту. В каждом четвертом документе использовался "конкурентный" (пересекающийся) товарный состав.

При выполнении этого теста сервер БД и сервер "1С:Предприятия 8.0" располагались на разных компьютерах.

Влияние наполнения табличной части на время проведения документа

Зависимость времени проведения документа от количества строк в табличной части приведена ниже.



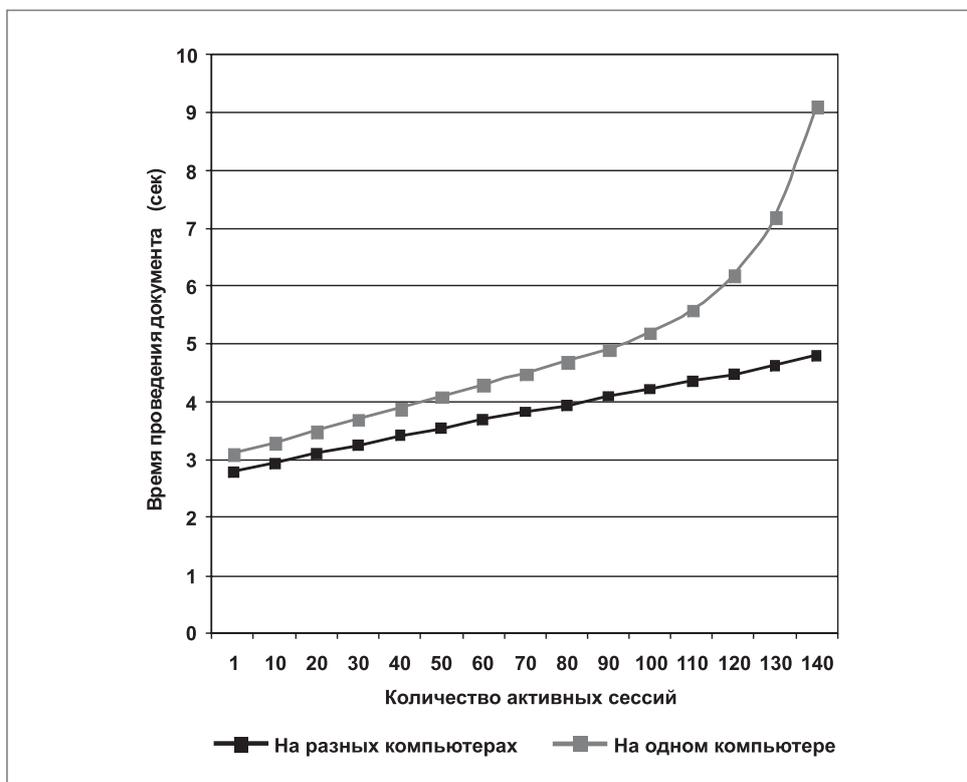
Приведенные результаты получены при одновременной работе 10 активных сессий, осуществляющих запись и проведение документов с частотой 1 документ в минуту. В каждом четвертом документе использовался "конкурентный" (пересекающийся) товарный состав. В качестве базы для сравнения показаны результаты теста, проведенного с использованием одной активной сессии. При выполнении данного теста сервер БД и сервер "1С:Предприятия" располагались на разных компьютерах.

Анализ полученных результатов показывает, что при увеличении количества активных сессий в 10 раз время проведения увеличилось всего в 1,6 раза для документов, размер табличной части которых составляет 1000 позиций номенклатуры. При увеличении размера табличной части в 10 раз время проведения документа увеличилось всего в 4,7 раза для одной активной сессии и в 6,6 раза для десяти активных сессий.

Влияние размещения сервера "1С:Предприятия"

Одним из особенностей трехуровневой архитектуры "1С:Предприятия 8.0", является возможность увеличения пропускной способности за счет выделения отдельного компьютера для сервера "1С:Предприятия 8.0". Это решение позволяет увеличить мощность вычислительных ресурсов, доступных серверу базы данных и серверу "1С:Предприятия", и существенно увеличить производительность "1С:Предприятия 8.0" в целом при больших нагрузках.

Для определения эффективности использования выделенного компьютера для размещения сервера "1С:Предприятия 8.0" был проведен ряд тестов, результаты которых приведены на графике.



Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование выделенного компьютера для размещения сервера "1С:Предприятия 8.0" позволяет увеличить пропускную способность системы в целом при одновременном уменьшении времени отклика. Особенно заметно это проявляется при увеличении числа активных сессий.

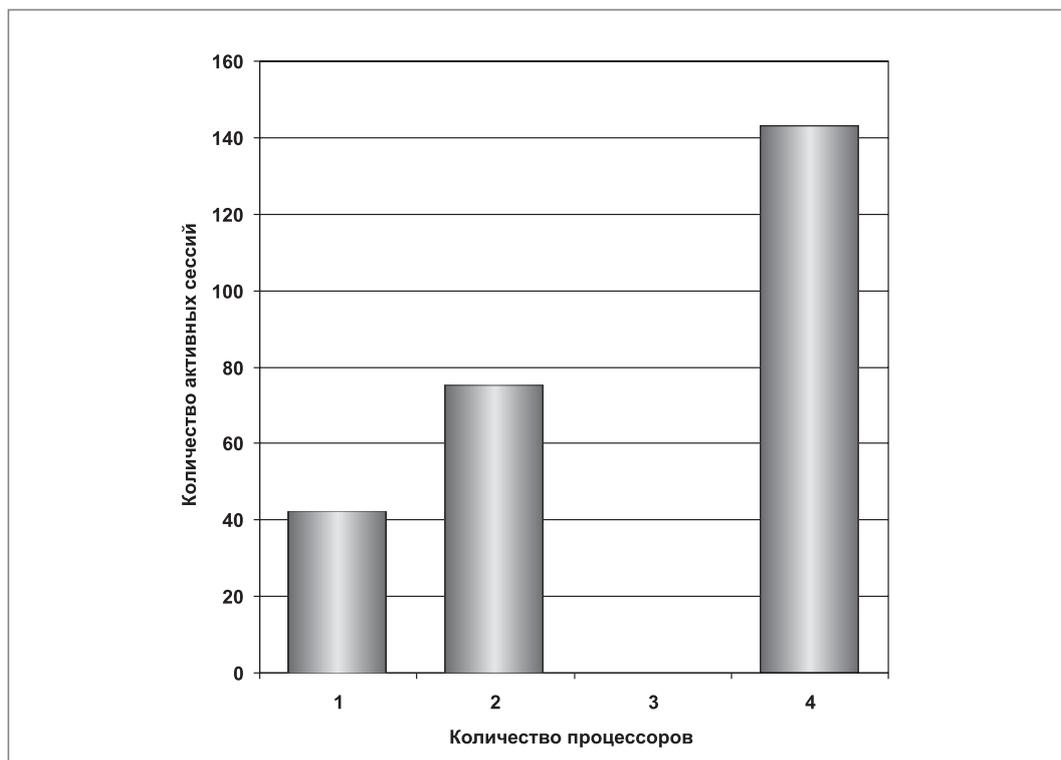
Влияние мощности оборудования

Одним из наиболее распространенных способов повышения производительности многопользовательских информационных систем является увеличение числа процессоров и объема памяти на сервере. Установка дополнительных процессоров позволяет масштабировать систему для поддержки большего числа пользователей или дополнительной рабочей нагрузки.

В ходе проводившихся нагрузочных тестов определялись возможности системы обслуживать большое число пользователей, а также оценивалось время реакции системы при заданном числе одновременно работающих пользователей.

Зависимость числа активных сессий от количества процессоров

Зависимость количества активных сессий, которое может поддерживаться "1С:Предприятием", от числа процессоров сервера при заданном максимальном времени отклика системы представлена ниже. Максимальное время отклика системы в данном тесте было принято равным 10 секундам.



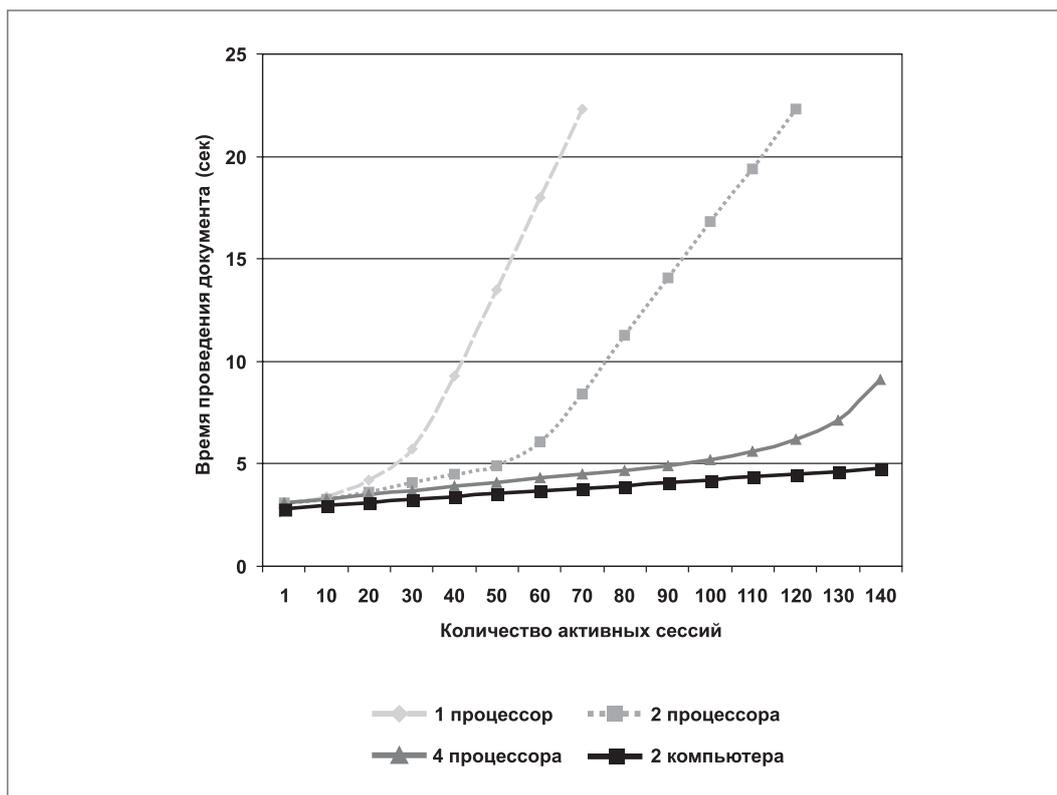
Максимальное число активных сессий, при котором время отклика не превышает выбранный порог, может использоваться в качестве интегральной оценки производительности исследуемой программно-аппаратной конфигурации.

В модели данных, поддерживаемой "1С:Предприятием 8.0", не существует таблиц базы данных, однозначно приводящих к конкурентному доступу со стороны нескольких пользователей. В "1С:Предприятии 8.0" конкурентный доступ возникает только при обращении к логически связанным данным и не затрагивает данные, не связанные между собой с точки зрения предметной области. Кроме того, блокировки на уровне записей позволяют "1С:Предприятию 8.0" обеспечить большую параллельность (пропускную способность) в конкурентных режимах работы.

Из приведенных данных видно, что зависимость числа активных сессий от количества процессоров носит почти линейный характер, что демонстрирует высокую эффективность использования оборудования. Измерения показали, что при увеличении числа процессоров в четыре раза, количество пользователей, которых может обслуживать система, при заданном времени реакции увеличивается примерно в 3,1 раза. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что с помощью масштабируемых компьютерных систем можно увеличивать число потенциальных пользователей, а также пропускную способность приложения, не осуществляя модификации прикладного решения. Данные приводятся для случая, когда сервер базы данных и сервер "1С:Предприятия 8.0" размещаются на одном компьютере.

Зависимость времени проведения документа от числа активных сессий при разном числе процессоров сервера

На следующем графике представлена зависимость времени проведения документа от числа активных сессий и количества процессоров, установленных в системе.



Также на этом графике представлены результаты для случая, когда для сервера "1С:Предприятия" используется выделенный сервер (2 компьютера). Результаты, представленные в этих тестах, показывают, что технологические решения, использованные в "1С:Предприятии 8.0" позволяют эффективно использовать многопроцессорные системы для решения прикладных задач.

Построение отчетов

Цели тестирования

При проведении тестов ставились следующие цели:

- Сравнение производительности "1С:Предприятия 7.7" и "1С:Предприятия 8.0" при построении отчетов по остаткам и движениям регистра накопления.
- Оценка влияния различных факторов на производительность при построении отчета.

Условия тестирования

При проведении теста использовались следующие отчеты типовых конфигураций "1С:Предприятия":

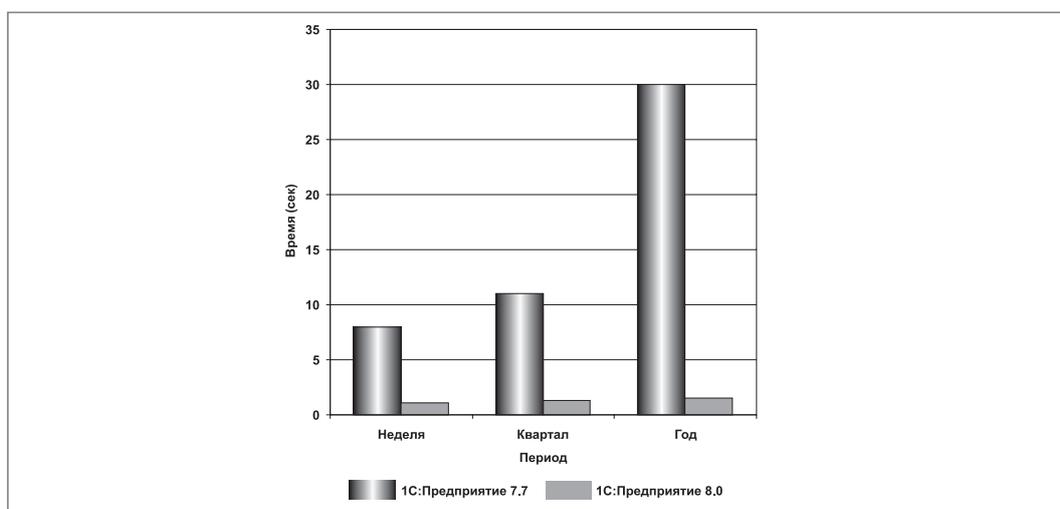
- "1С:Предприятие 7.7" – "Ведомость по остаткам ТМЦ"
- "1С:Предприятие 8.0" – "Ведомость по товарам на складах"

Исследовалось влияние на время построения отчета следующих факторов:

- Величины периода, за который проводится анализ. Отбор по номенклатуре устанавливался равным 10 элементам.
- Количества элементов номенклатуры, по которым установлен отбор. Величина периода, за который проводится анализ, принималась равной 1 месяцу.

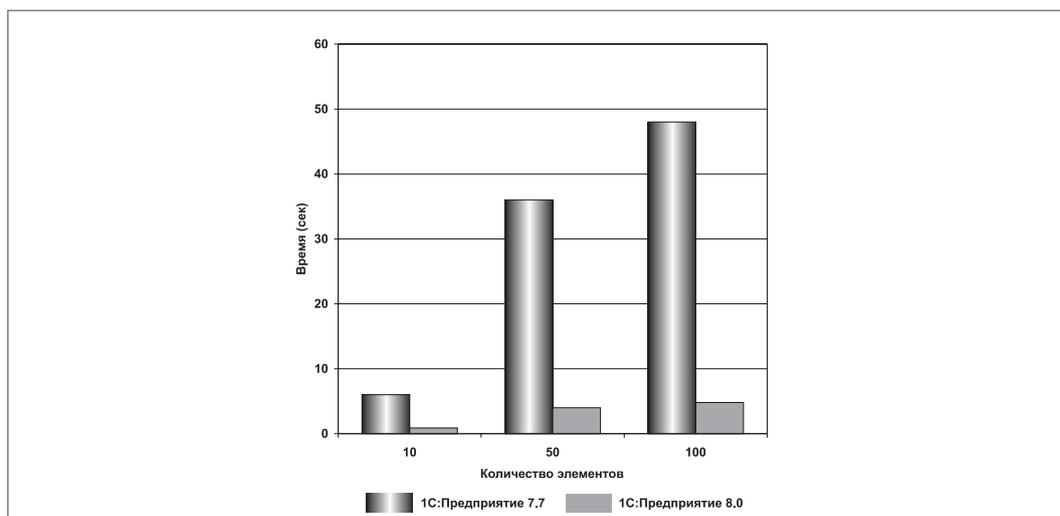
Результаты тестирования

Влияние величины периода, за который проводится анализ, на время выполнения отчета представлены на следующем графике.



Анализ этих результатов позволяет сделать вывод о значительном увеличении скорости построения отчетов "1С:Предприятием 8.0" по сравнению с "1С:Предприятием 7.7". Кроме того, при увеличении величины анализируемого периода с недели до года время выполнения отчета в случае "1С:Предприятия 7.7" увеличилось в 3,75 раза, тогда как в случае "1С:Предприятия 8.0" – всего в 1,36 раза.

Оценка влияния количества элементов номенклатуры в установленном отборе на скорость выполнения отчета представлена на следующем графике.



Скорость выполнения отчета для "1С:Предприятия 8.0" значительно превосходит этот показатель для "1С:Предприятия 7.7".

Выводы

Проведенные исследования выявили ряд преимуществ "1С:Предприятия 8.0" по сравнению с предыдущей версией. Результаты тестов позволяют сделать вывод о том, что архитектура и технологии, положенные в основу платформы "1С:Предприятия 8.0", действительно обеспечивают значительное увеличение масштабируемости системы в различных аспектах.

Тесты продемонстрировали существенное повышение производительности новой платформы в типовых режимах функционирования:

- Многопользовательский ввод и проведение документов.
- Построение отчетов.

Зафиксировано высокое быстродействие при стандартных уровнях рабочей нагрузки. Отмечена существенно меньшая деградация производительности при увеличении уровня рабочей нагрузки и росте объема обрабатываемых данных.

Новая платформа "1С:Предприятие 8.0" обеспечивает высокую пропускную способность в конкурентных режимах работы, эффективное использование сервера баз данных для выборки информации и хорошую масштабируемость при увеличении мощности серверного оборудования.

Оценка масштабируемости и производительности прикладного решения "Управление производственным предприятием"

Цели исследования

Тестирование проводилось с целью оценки масштабируемости прикладного решения "Управление производственным предприятием" (УПП) при одновременной работе большого количества пользователей.

При проведении теста применялись общепринятые подходы к оценке производительности корпоративных информационных систем:

- Использование для тестирования типового прикладного решения.
- Тестирование операций, наиболее критичных с точки зрения работы типичной организации.
- Тестирование операций при фиксированных параметрах, типичных для большинства организаций
- Программная имитация типичных сценариев работы пользователей системы, создающих нагрузку существенно превышающую нагрузку, создаваемую реальными пользователями
- Использование в качестве основных показателей объема бизнес-операций, отражаемых в системе в единицу времени, и среднего времени выполнения операции.

Использованное оборудование

- Сервер 1С:Предприятия:
 - 2 * Intel Xeon, 3.6 GHz
 - ОЗУ: 8 Gb (PAE)
 - Дисковая подсистема: 3 * 70 Gb SCSI диска в режиме Stripe.
- Сервер баз данных: Sun Fire V40z следующей конфигурации:
 - Процессор: 4 * AMD Opteron 850, 2.39 GHz.
 - ОЗУ: 8 Gb
 - Дисковая подсистема: 5 * 70GB SCSI ULTRA360 RAID 5

Программное обеспечение

- 1С:Предприятие 8.0.13.32
- УПП версии 1.1.7
- MS SQL Server 2000 (SP4)

Методика тестирования

- Все тесты проводились для различного количества одновременно работающих тестовых пользователей: от 1 до 150.
- Во время тестирования выполнялась запись и оперативное проведение документа "Реализация товаров и услуг".
- Документ проводился по управленческому учету и не проводился по бухгалтерскому и налоговому учетам. Данный режим работы является типичным для большинства организаций при массовом многопользовательском вводе документов "Реализация товаров и услуг". Во время ввода документа оператор (продавец),

проводит его только по управленческому учету. Затем в неоперативном режиме другой оператор (бухгалтер) осуществляет его перепроведение по остальным видам учета, добавляя и контролируя дополнительную информацию (номера счетов и т.д.). При проведении данного теста испытывался оперативный режим проведения документа, как наиболее критичный с точки зрения параллельной работы пользователей.

- Во время проведения система выполняла следующие действия:
 - Проверка наличия достаточного количества товара
 - На складе
 - В собственности организации-продавца
 - Отражение операции в следующих разделах учета:
 - Остатки товаров, фактически находящиеся на складах предприятия.
 - Остатки товаров принадлежащих предприятию.
 - Учет продаж.
 - Состояние взаиморасчетов с контрагентами.
 - Состояние прогнозируемых расчетов с контрагентами.
- Расчет себестоимости списываемых товаров при оперативном проведении не производится (в выбранном режиме используется механизм регламентного расчета себестоимости).
- Все тесты проводились для документов различного объема:
 - 5 строк
 - 20 строк
 - 40 строк
- Во время тестирования каждый тестовый пользователь вводил документы с паузой 60 секунд.
- Все тесты проводились для двух разных степеней конкурентности наборов товаров у различных тестовых пользователей:
 - 0% – наборы товаров у различных тестовых пользователей не пересекаются, то есть каждый из них вводит документы со своим набором товаров.
 - 25% – каждый четвертый вводимый документ имеет одинаковый набор товаров для всех тестовых пользователей.

В процессе тестирования измерялись значения следующих показателей производительности:

- Объем информации, обрабатываемый системой в единицу времени (документов и строк документа в час).
- Среднее время записи и проведения одного документа.

Результаты тестов

Объем информации, обрабатываемый системой в единицу времени

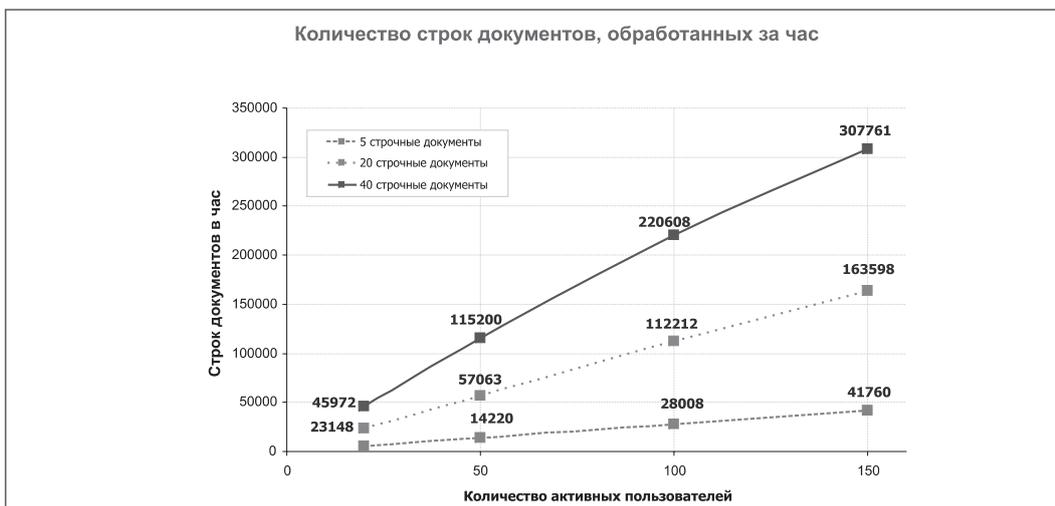
По результатам тестирования была построена диаграмма зависимости количества документов, обрабатываемых системой в единицу времени, от количества одновременно работающих тестовых пользователей:



Из диаграммы видно, что объем информации, обрабатываемой системой, равномерно увеличивается с ростом количества одновременно работающих тестовых пользователей, то есть растет пропорционально создаваемой нагрузке. Количество обработанных документов практически не зависит от объема документа. Характер зависимости говорит о том, что система справляется с данной нагрузкой, и не достигла насыщения (предела пропускной способности), то есть при дальнейшем росте количества пользователей, объем информации, обрабатываемой системой в единицу времени, будет возрастать.

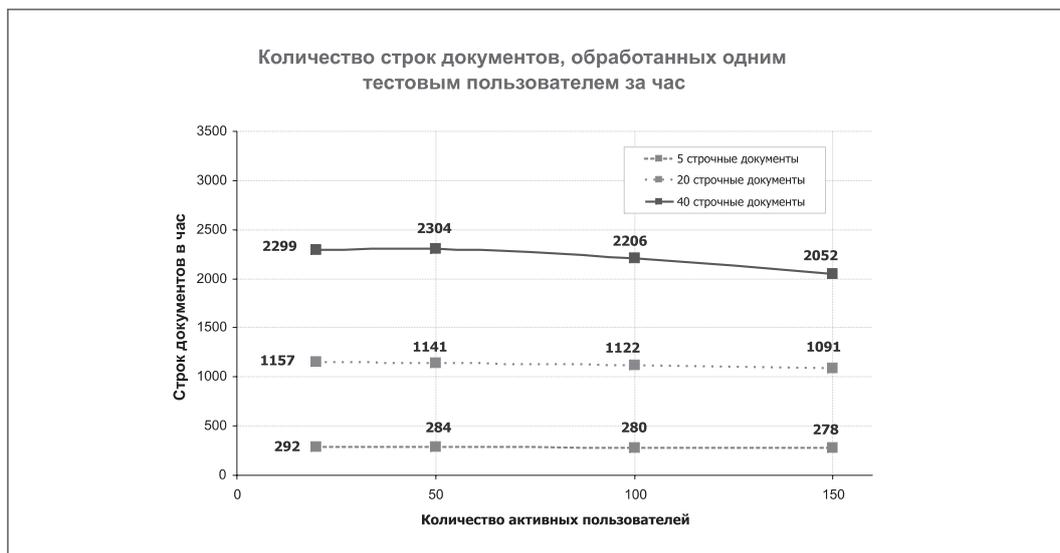
Следует заметить, что в ходе тестирования тестовые пользователи вводили данные с интенсивностью, существенно превышающей показатели работы реальных пользователей. При одновременной работе 150 тестовых пользователей с документами, объемом 40 строк, каждый из них в среднем ввел 51.3 документа или 2 052 строки документа в час, что значительно превышает нагрузку, создаваемую реальными пользователями.

Рассмотрим эту же зависимость в пересчете на строки документа:



При максимальной нагрузке, смоделированной в данном тесте (150 тестовых пользователей, 40 строчные документы), система обработала более **300 000 строк документов в час**.

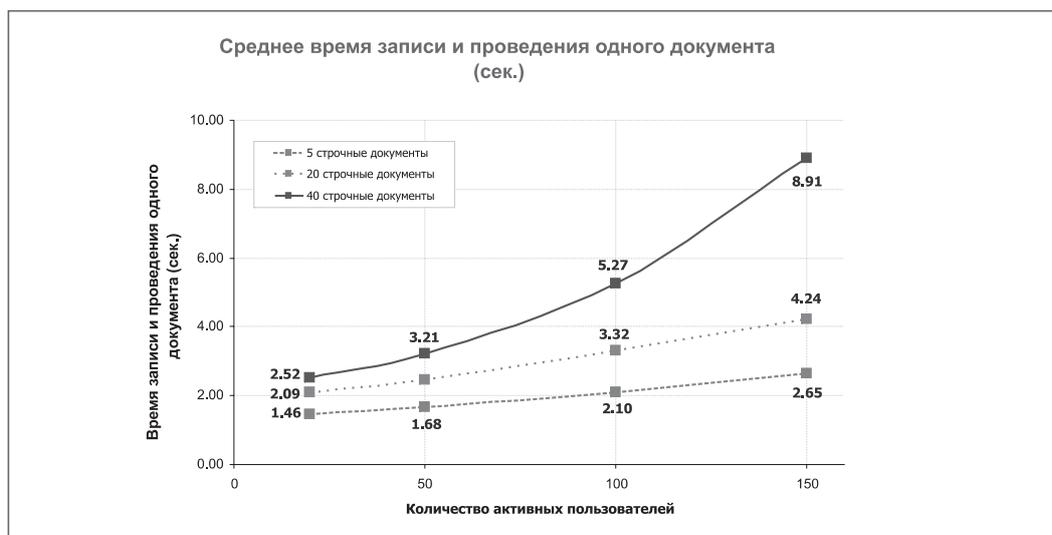
Пересчитаем данные этой диаграммы на одного тестового пользователя:



Из диаграммы видно, что при увеличении количества тестовых пользователей, объем информации, обрабатываемый каждым из них, уменьшается незначительно. Этот факт так же говорит о том, что система не достигла насыщения, то есть при дальнейшем росте количества пользователей, общий объем информации, обрабатываемой системой в единицу времени, будет возрастать.

Время записи и проведения документа

По результатам тестирования была построена диаграмма зависимости среднего времени записи и проведения документа от количества одновременно работающих пользователей для документов различного объема:



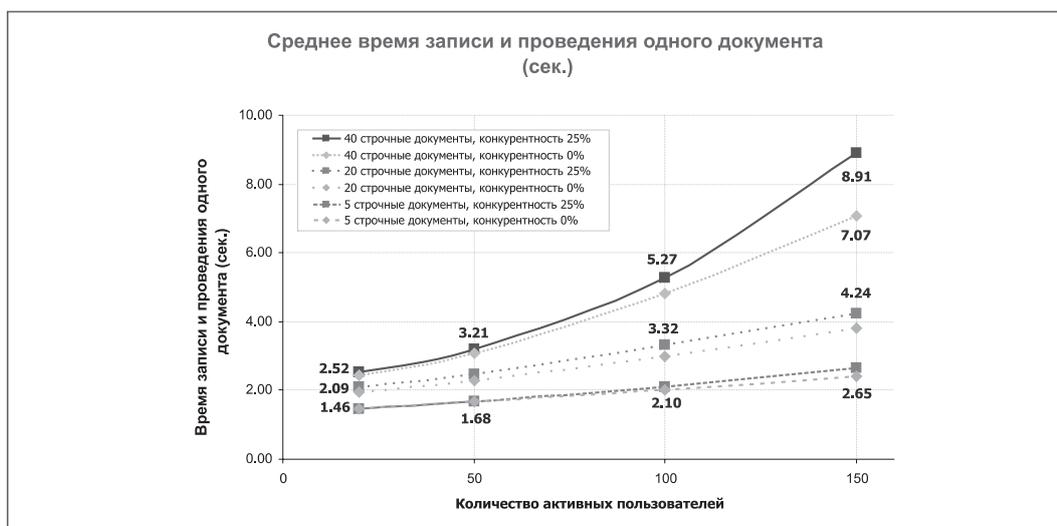
Среднее время записи и проведения документа возрастает при увеличении количества одновременно работающих пользователей. Увеличение времени записи и проведения документа объясняется блокировками при параллельной работе с конкурентными наборами данных, увеличением нагрузки на все программные и аппаратные компоненты системы, а так же ростом накладных расходов, связанных с обслуживанием большего количества пользователей. При данных условиях тестирования среднее время записи и проведения документа ни в одном тесте не превысило 10 секунд.

При сопоставлении этой диаграммы с предыдущими, следует помнить, что данный показатель не соотносится напрямую с объемом информации, обработанной одним тестовым пользователем в единицу времени, а показывает только среднее время, затраченное на запись и проведение каждого документа (то есть никак не учитывает паузу между документами).

Влияние конкурентности на производительность системы

Для оценки влияния конкурентности на производительность и масштабируемость системы были проведены аналогичные тесты для полностью неконкурентных наборов товаров.

По результатам тестирования была построена диаграмма зависимости времени обработки (записи и проведения) одного документа от количества одновременно работающих тестовых пользователей для конкурентных и неконкурентных наборов данных.



Из графика видно, что конкурентность наборов данных увеличивает время записи и проведения документа. Это замедление оказывается тем заметнее, чем больше нагрузка на систему. Увеличение среднего времени записи и проведения документа связано с появлением блокировок ресурсов, которые неизбежны при конкурирующих наборах данных.

В ходе тестирования проводился контроль блокировок на уровне SQL сервера. Во всех тестах на неконкурентных наборах данных **задержки, связанные с блокировками ресурсов, полностью отсутствовали**, то есть тестовые пользователи не блокировали друг друга. Таким образом, система продемонстрировала полностью параллельную работу при непересекающихся наборах данных. При тестировании на конкурентных наборах, то есть при пересечении документов по товарным позициям, система накладывала блокировки, необходимые для поддержания целостности и непротиворечивости данных, что приводило к возникновению неизбежных задержек в работе тестовых пользователей.

Следует так же отметить, что во время тестирования на конкурентных наборах данных **не наблюдалось конфликтов взаимной блокировки (deadlock)**.

Выводы

- При одновременной работе 150 тестовых пользователей система обрабатывала более **300 000** строк документов в час (для документов объемом 40 строк).
- При этом тестовые пользователи вводили данные с интенсивностью, существенно превышающей показатели работы реальных пользователей. Согласно результатам опроса средняя интенсивность ввода документов реальным пользователем составляет 20 документов по 15 строк в час, что составляет 300 строк документа в час. Тестовый пользователь при работе с 40 строчными документами вводил в 6.84 раза больше данных (2 052 строки в час).
- При заданных условиях тестирования система не достигла предела производительности. С ростом количества тестовых пользователей, объем информации, обрабатываемый в единицу времени будет возрастать.
- При заданных условиях тестирования среднее время записи и проведения документа ни в одном тесте не превысило 10 секунд.
- При тестировании на неконкурентных данных отсутствовали задержки, связанные с блокировками ресурсов, то есть работа тестовых пользователей шла полностью параллельно.
- При тестировании на конкурентных данных не наблюдалось ошибок связанных с параллельной работой пользователей.

Оценка масштабируемости и производительности прикладного решения "Зарплата и Управление Персоналом"

Цели исследования

В данном исследовании ставились следующие цели:

- Оценить параметры масштабируемости прикладного решения "Зарплата и Управление Персоналом" редакция 2.1 (ЗУП 2.1).
- Выявить параметры компьютерного оборудования, оказывающие наиболее сильное влияние на производительность ЗУП 2.1 для задач расчета зарплаты
- Сравнить производительность расчета зарплаты при различных показателях значимых параметров оборудования
- Подготовить рекомендации по применимости ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения
- Подготовить рекомендации по выбору варианта использования 1С:Предприятия при развертывании ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения
- Подготовить рекомендации по выбору оборудования при развертывании ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения

Объекты исследования

Производительность и масштабируемость ЗУП изучалась на примере документов относящихся к расчету и начислению регламентированной зарплаты:

- НачислениеЗарплатыРаботникамОрганизаций
- РасчетЕСН
- ОтражениеЗарплатыВРеглУчете

Конфигурация ЗУП 2.1 включает сервисные процедуры автоматического заполнения и расчета табличных частей этих документов на основании имеющихся данных (регистра работников, регистров начислений, графиков работы и т.д.):

- НачислениеЗарплатыРаботникамОрганизаций:
 - Функция «Автозаполнение». Заполнить табличные части документа.
 - Процедура «РассчитатьВсе». Рассчитать ресурсы всех наборов записей и заполнить реквизиты «Результат» всех табличных частей документа.
- РасчетЕСН:
 - Процедура «ЗаполнитьИРассчитать». Заполнить табличные части документа и рассчитать ЕСН.
- ОтражениеЗарплатыВРеглУчете:
 - Процедура «Автозаполнение». Заполнить табличные части документа.

Сервисные процедуры заполнения и расчета табличных частей документа включают в себя множество сложных вычислений, затрагивающих большие массивы данных. По этому показателю выбранные документы являются одними из самых «тяжелых» в типовой конфигурации ЗУП 2.1. Кроме того, в условиях реальной работы предприятия, эти документы создаются массированно за относительно короткий промежуток времени – обычно 2–4 дня в первых числах каждого месяца, что создает пиковую нагрузку на программное обеспечение и оборудование. Таким образом, обработка этих документов является потенциальным «узким местом» при использовании данной конфигурации. Следовательно, их производительность может служить адекватным критерием применимости ЗУП 2.1 для работы в реальных условиях.

Для целей тестирования были сгенерированы информационные базы, соответствующие предприятиям с различным количеством работников (см. Состав информационных баз).

Во время тестирования измерялось **время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия за один месяц**. Тестирование проводилось при помощи обработки, реализующей следующий алгоритм:

- 1. Создать документ
- 2. Заполнить документ информацией о соответствующем количестве работников и рассчитать документ. Заполнение и расчет осуществлялись при помощи сервисных процедур, входящих в конфигурацию
- 3. Провести документ
- 4. Повторить шаги 1 – 3 для всех работников предприятия
- 5. Повторить шаги 1 – 4 для всех трех типов документов:
 - Начисление Зарплаты Работникам Организаций
 - Расчет ЕСН
 - Отражение Зарплаты В Регл Учете

Полученное время полного цикла использовалось в качестве основного измеряемого показателя. На его основании рассчитывалось время полного цикла расчета зарплаты для одного работника предприятия. Этот показатель вычислялся путем деления времени полного цикла для всех работников предприятия на общее количество работников.

Время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия использовалось для оценки применимости ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения. В качестве основного показателя масштабируемости ЗУП 2.1 использовалось время полного цикла расчета зарплаты для одного работника предприятия.

Таким образом, в данном исследовании анализировалась производительность системы в ситуации, когда весь расчет зарплаты по предприятию выполняется в качестве регламентной операции с одного клиентского компьютера. Режимы ввода информации и формирования отчетности в данном исследовании не анализировались.

Факторы, влияющие на производительность

В ходе тестирования были исследованы зависимости времени полного цикла расчета зарплаты в ЗУП 2.1 от следующих факторов:

- Количество работников в информационной базе
- Вариант использования 1С:Предприятия
- Выбор оборудования:
 - Для клиент-серверного варианта использования:
 - Производительность компьютера, на котором запущен SQL Server (в дальнейшем – сервер SQL), в том числе:
 - Объем памяти сервера SQL
 - Тип процессора сервера SQL
 - Количество процессоров сервера SQL
 - Производительность клиентской рабочей станции
 - Производительность компьютера, на котором запущен сервер 1С:Предприятия (в дальнейшем – сервер 1С:Предприятия)
 - Для файлового варианта использования:
 - Выбор монопольного или многопользовательского (файл-серверного) варианта использования
 - Производительность клиентской рабочей станции
- Месяц начисления
- Количество работников в документе
- Актуальность статистик базы данных SQL

Условия тестирования

Для получения сравнимых результатов, при оценке зависимости времени полного цикла от выбранного фактора, было исключено влияние всех остальных факторов. То есть, при задании условий тестирования, все влияющие факторы были зафиксированы в некотором определенном значении, а один фактор – изучаемый – изменялся в заданном диапазоне.

При проведении данного исследования были приняты следующие фиксированные значения исключаемых из рассмотрения факторов:

- Для исключения влияния **месяца начисления**, все измерения (кроме исследования зависимости от месяца начисления) производились для документов за декабрь 2004 года. То есть, приводимые показатели соответствуют наихудшему (максимальному) значению времени полного цикла расчета зарплаты. Соответственно для всех остальных периодов показатели будут лучше.
- Для исключения влияния **объема документа**, все измерения (кроме исследования зависимости от объема документа) производились для документов, содержащих расчеты по 500 работникам и соответствующее количество записей в табличных частях. Это значение находится вблизи оптимума, то есть соответствует наилучшему (минимальному) значению времени полного цикла расчета зарплаты.
- Для исключения влияния **актуальности статистик** базы данных SQL, все измерения для клиент–серверного варианта 1С:Предприятия производились непосредственно после реиндексации базы данных.

Таким образом, результаты, полученные в настоящем исследовании, будут соответствовать ситуации начисления регламентированной зарплаты, расчета ЕСН и отражения зарплаты в регламентированном учете в конце года документами по 500 работников. Воспользовавшись данными, приведенными в разделе Прочие факторы, влияющие на производительность документов, связанных с расчетом зарплаты можно экстраполировать эти результаты для других условий.

Состав информационных баз

Для целей исследования были созданы информационные базы со следующими параметрами:

№	Работников на конец 2004 года	Объем БД в файловом варианте (Mb)	Объем БД в клиент–серверном варианте (Mb)
1	500	370	655
2	1000	792	1269
3	2000	1639	2864
4	6000	5053	9140
5	20000		24364
6	50000		45383

Информационные базы были созданы при помощи обработки, имитирующей деятельность предприятия за период 3 года (2002 – 2004 год). При этом преследовалась цель создания максимально реалистичных информационных баз.

Заполнение баз производилось по единому алгоритму, который включает в себя следующие шаги:

- Заполняется справочник «Физические Лица». Количество физических лиц в два раза превышает количество работников на конец отчетного периода.
- Физические лица регистрируются в качестве кандидатов на работу при помощи документов «Регистрация Кандидатов». Затем до 80% физических лиц принимается на работу в организацию при помощи документов

«ПриемНаРаботуВОрганизацию». Прием осуществляется равномерно в течение первого года отчетного периода.

- При приеме на работу каждому работнику назначаются плановые начисления и удержания:
 - От 8 до 12 начислений
 - От 1 до 3 удержаний
- Осуществляются кадровые перемещения работников, а так же изменения начислений и удержаний, графиков работы и пр.
- До 30% работников увольняется равномерно в течение всего отчетного периода, таким образом, чтобы к концу периода осталось заданное количество работников.
- Для всех организаций проводятся следующие документы за все месяцы отчетного периода:
 - НачислениеЗарплатыРаботникамОрганизаций
 - РасчетЕСН
 - ОтражениеЗарплатыВРеглУчете

Результаты тестов

Основными показателями, изученными в рамках настоящего исследования, являются:

- Показатель **масштабируемости**: время полного цикла расчета зарплаты для одного работника предприятия. Этот показатель используется для оценки эффективности работы ЗУП 2.1 и платформы 1С:Предприятие 8.0 с информационными базами большого объема.
- Показатель **производительности**: время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия. Этот показатель используется для оценки применимости ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения.

Результаты исследования оформлены в виде диаграмм, которые отображают зависимость основных показателей масштабируемости и производительности в зависимости от различных факторов. На основании анализа этих зависимостей подготовлены рекомендации по:

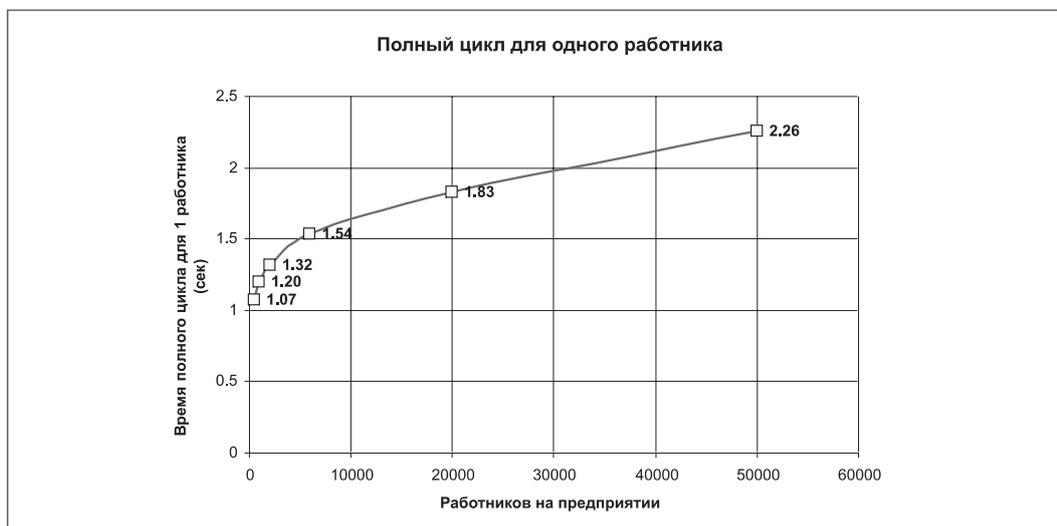
- Использованию ЗУП 2.1.
- Использованию платформы 1С:Предприятие 8.0.
- Выбору оборудования для задач расчета зарплаты в ЗУП 2.1.

Параметры масштабируемости полного цикла расчета зарплаты в ЗУП

В качестве критериев масштабируемости использовалось время полного цикла расчета зарплаты для одного работника и для всех работников предприятия. Для оценки параметров масштабируемости был выполнен полный цикл начисления зарплаты за декабрь 2004 года для всех информационных баз. Тестирование проводилось в клиент-серверном варианте на стенде следующей конфигурации:

- Клиентская рабочая станция: Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия: Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL: Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 16 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

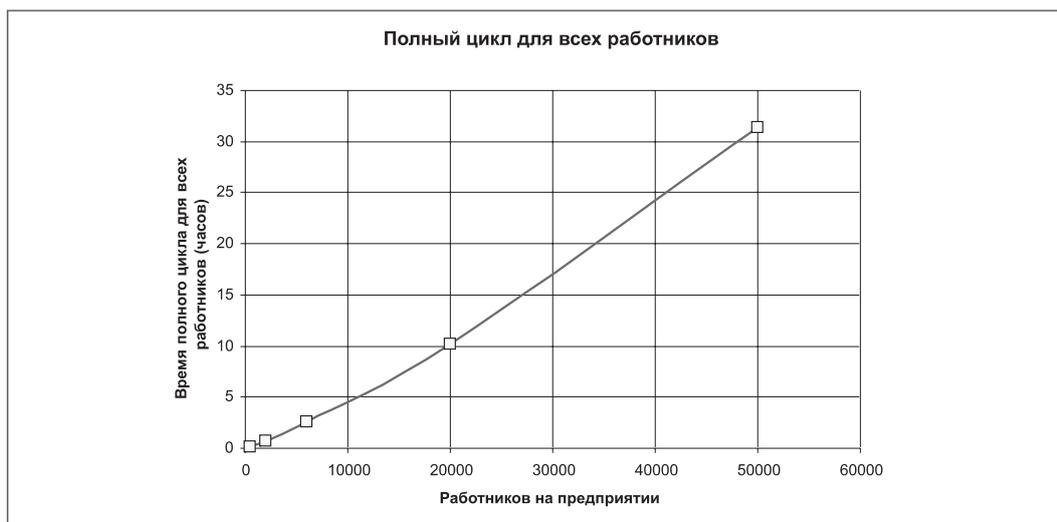
По результатам тестирования было вычислено время полного цикла расчета зарплаты для одного работника предприятия. Зависимость этого показателя от общего количества работников предприятия выглядит следующим образом:



Из графика видно, что время полного цикла расчета зарплаты для одного работника увеличивается при увеличении количества работников на предприятии. То есть, чем больше предприятие, тем больше времени будет затрачено на расчет одного работника. Эта зависимость носит существенно нелинейный характер. При увеличении числа работников в 100 раз (от 500 до 50 000), производительность падает всего 2.1 раза, то есть время расчетов растет намного медленнее, чем объем базы.

Заметим, что увеличение затрат времени на одного работника остается незначительным даже для очень больших объемов данных, превышающих параметры внедрений на крупных предприятиях.

Критерием оценки применимости ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения является время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия:



Из графика видно, что полный цикл автоматического расчета зарплаты для предприятия на 50 000 работников займет около 32 часов. Следует учитывать, что данные результаты были получены при определенных фиксированных значениях показателей, существенно влияющих на производительность исследуемых документов (см. *Условия тестирования*). Степень влияния каждого из этих показателей отдельно изучается ниже. Например, полный цикл расчета зарплаты для всех работников предприятия за январь 2004 года (а не за декабрь, как на данном графике) займет в 2.3 раза меньше времени, то есть около 14 часов.

Данные этого графика не являются прямой рекомендацией по использованию ЗУП в определенных условиях (то есть, на предприятии с определенным числом работников). Следует обязательно учитывать специфику конкретного внедрения. Рекомендации по оценке применимости ЗУП 2.1 для задач расчета зарплаты в конкретных условиях см. в разделе *Выводы и рекомендации*.

Производительность клиент-серверного варианта в зависимости от выбора оборудования

Объем памяти сервера SQL

В ходе данного теста изучалось время полного цикла расчета зарплаты в зависимости от объема оперативной памяти SQL сервера. Тестирование проводилось для всех информационных баз.

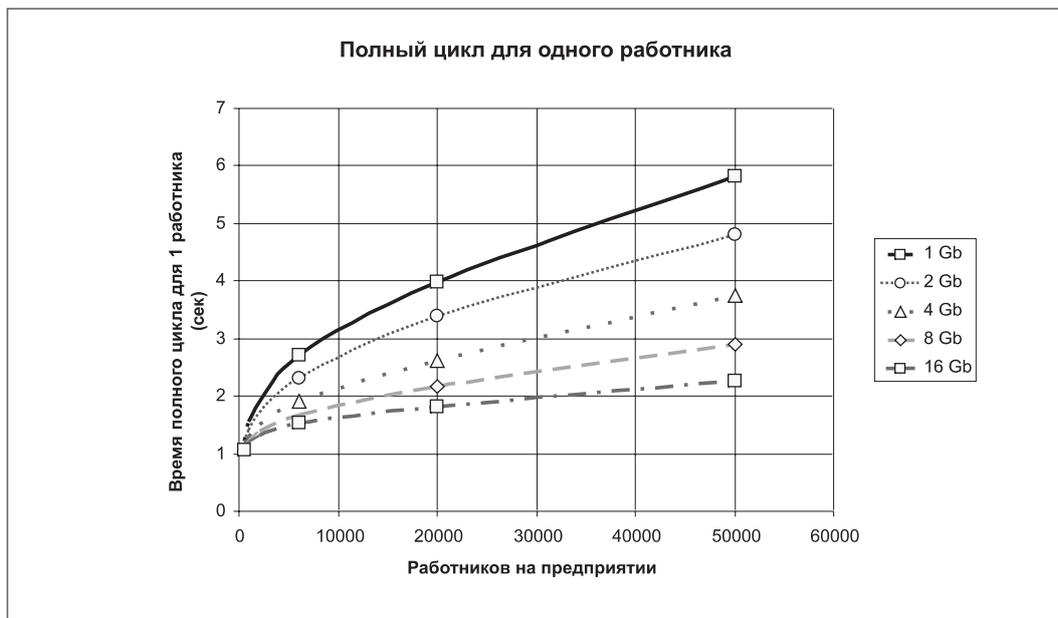
Для тестирования использовался тестовый стенд следующей конфигурации:

- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL. Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

Оперативная память:

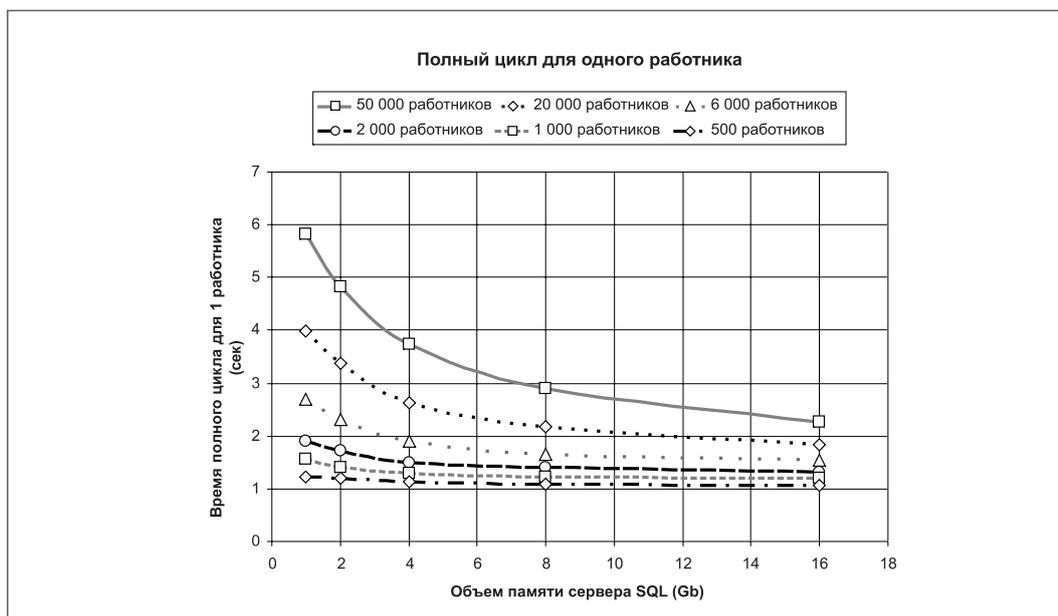
- 1 Gb
- 2 Gb
- 4 Gb
- 8 Gb
- 16 Gb

По результатам измерений была построена диаграмма зависимости времени полного цикла для одного работника от количества работников на предприятии для различного объема памяти сервера SQL:



Из диаграммы видно, что время полного цикла расчета зарплаты напрямую зависит от объема памяти сервера SQL. Увеличение объема оперативной памяти приводит к существенному улучшению производительности приложения. Такое поведение связано с тем, что выбранные для тестирования документы содержат большое количество сложных запросов к СУБД, и основная нагрузка при расчетах приходится на сервер SQL. При увеличении размера информационной базы возрастает объем обрабатываемой информации и ключевым параметром, определяющим производительность, становится количество оперативной памяти, доступное SQL серверу для кэширования данных.

Рассмотрим эту же зависимость в другом разрезе:



Из этой диаграммы видно, что для больших информационных баз объем оперативной памяти сервера SQL оказывает значительное влияние на время полного цикла расчета зарплаты. Так для информационной базы на 50 000 работников расчет зарплаты при объеме оперативной памяти 16 Gb будет производиться в 2.6 раз быстрее, чем при объеме памяти 1 Gb.

Рассмотрим зависимость времени полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия от объема оперативной памяти сервера SQL:



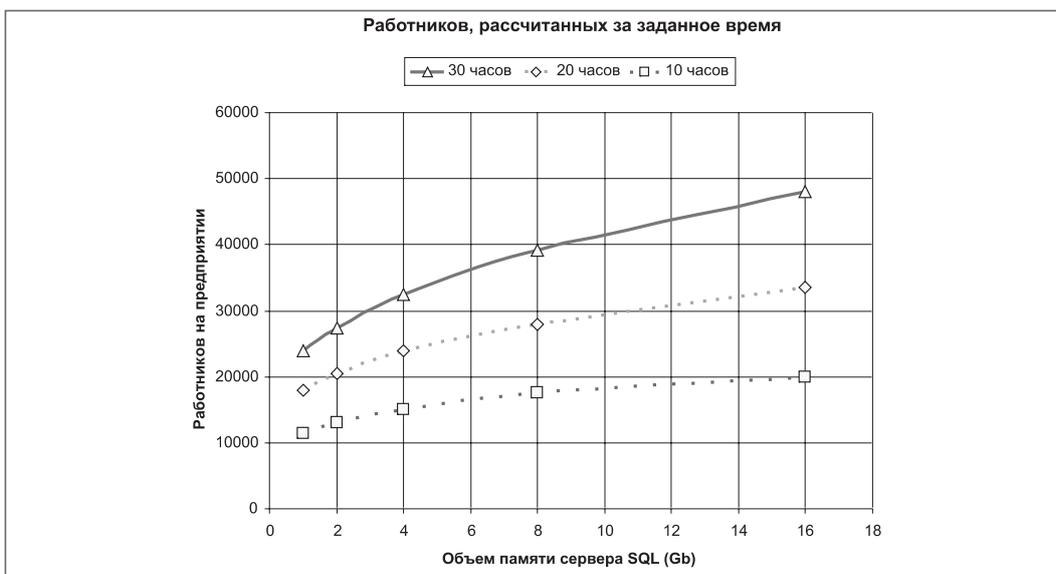
Эта диаграмма позволяет оценить применимость ЗУП в условиях конкретного предприятия и помочь в выборе конфигурации оборудования. Критерием оценки будет предельно допустимое время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия.

Например, за 10 часов при объеме памяти сервера SQL равном 16 Gb, можно будет провести полный цикл расчета зарплаты для 20 000 работников.

Для удобства представим эти данные в другом виде. Зададим три фиксированных значения максимально допустимого времени полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия:

- 10 часов
- 20 часов
- 30 часов

На основании данных диаграммы 4.2.1.3. вычислим размер предприятия, для которого может быть проведен полный цикл расчета за заданное время. Получившуюся диаграмму построим следующим образом:



Из диаграммы видно, что ЗУП 2.1 позволяет (в зависимости от объема оперативной памяти сервера SQL):

- За 10 часов провести полный цикл расчет зарплаты для предприятия от 8 000 до 20 000 работников
- За 20 часов провести полный цикл расчет зарплаты для предприятия от 15 000 до 33 000 работников
- За 30 часов провести полный цикл расчет зарплаты для предприятия от 24 000 до 48 000 работников

Таким образом, увеличение оперативной памяти сервера SQL от 1 до 16 Gb позволяет более чем в 2 раза увеличить количество работников, которые будут обработаны за заданное время.

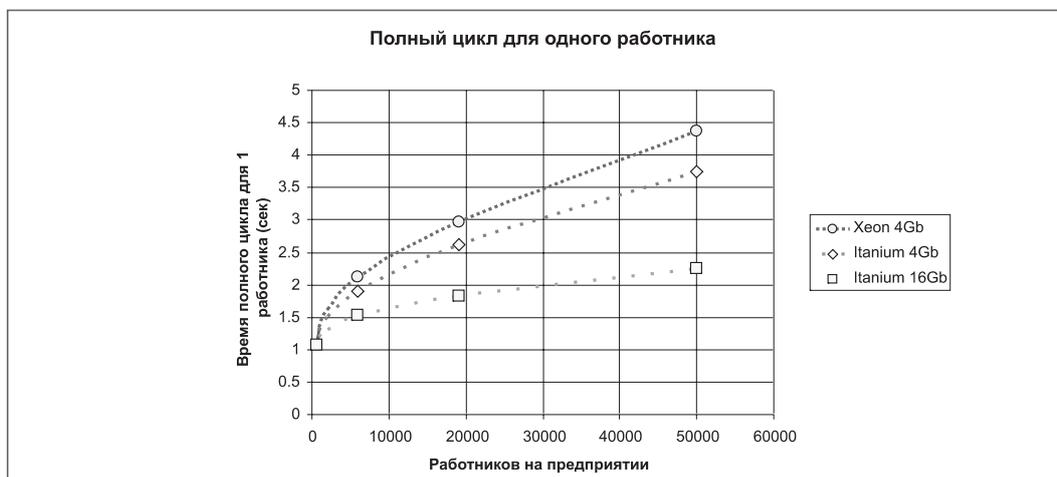
Тип процессора сервера SQL

В ходе данного теста изучалось время полного цикла расчета зарплаты в зависимости от типа процессора SQL сервера. Тестирование проводилось для всех информационных баз.

Для тестирования использовался тестовый стенд следующей конфигурации:

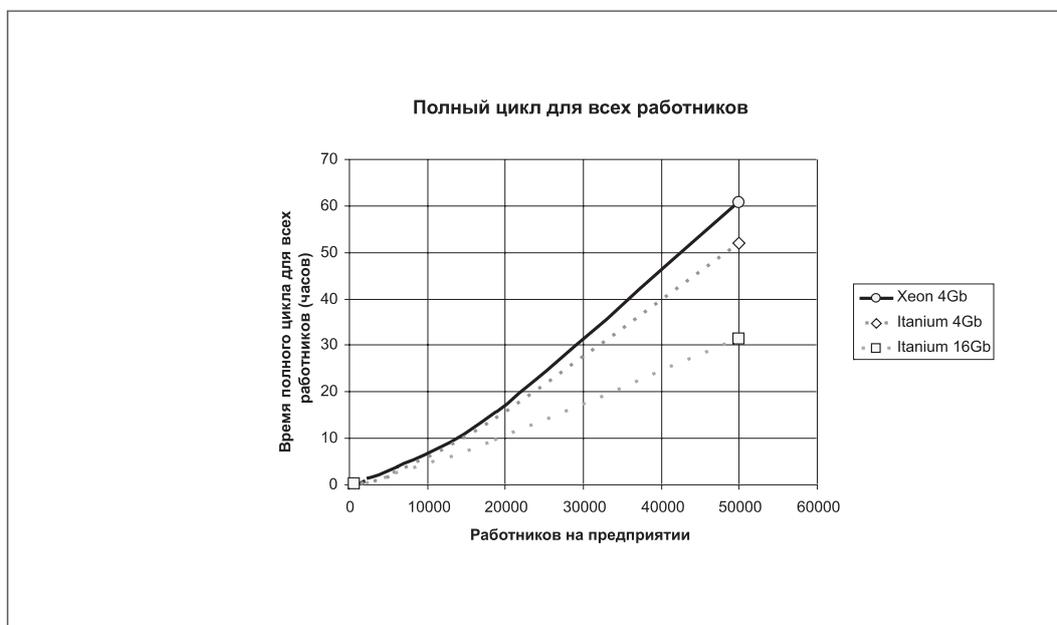
- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL:
 - Intel® Xeon™, 2.8 GHz, RAM 4 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.
 - Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 4 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.
 - Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 16 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.
 Эта конфигурация сервера SQL была добавлена к диаграмме для сравнения.

По результатам измерений была построена диаграмма зависимости времени полного цикла для одного работника от количества работников на предприятии при различных конфигурациях сервера SQL:



Из диаграммы видно, что производительность SQL сервера на базе процессора Intel® Itanium® 2 несколько превышает производительность сервера на базе Intel® Xeon™. Этот выигрыш обусловлен внутренней архитектурой процессора и не связан с его тактовой частотой, поскольку процессор Itanium, использованный в данном тесте, имел тактовую частоту почти в два раза меньшую, чем процессор Xeon. Для сравнения на этой же диаграмме приведен график для Itanium 2 с 16 Gb оперативной памяти.

Оценим время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия в зависимости от типа процессора сервера SQL:



Заметим, что объем оперативной памяти сервера SQL оказывает значительно большее влияние на производительность ЗУП, чем тип процессора. Таким образом, при прочих равных условиях для задач, связанных с расчетом зарплаты следует выбирать платформу, позволяющую адресовать большее количество оперативной памяти, например на базе Intel® Itanium® 2.

Количество процессоров сервера SQL

В ходе данного теста изучалось время полного цикла расчета зарплаты в зависимости от количества процессоров SQL сервера. Тестирование проводилось для всех информационных баз.

Для тестирования использовался тестовый стенд следующей конфигурации:

- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL. Intel® Xeon™, 2.8 GHz, RAM 4 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe. Количество процессоров:
 - 1 процессор
 - 2 процессора
 - 4 процессора

По результатам измерений был сделан вывод, что количество процессоров сервера SQL не оказывает заметного влияния на производительность документов расчета зарплаты в однопользовательском режиме.

Не смотря на то, что основная нагрузка при расчете выбранных документов приходится на сервер SQL, увеличение количества процессоров сервера SQL не дает сколько-нибудь заметного приращения производительности. Этот факт объясняется тем, что запросы, выполняемые во время обработки документов расчета зарплаты, не поддаются существенному распараллеливанию и выполняются строго последовательно одним процессором. Количество процессоров должно существенно повлиять на производительность при многопользовательской работе, но изучение этой зависимости выходит за рамки настоящего исследования.

Производительность клиентской рабочей станции

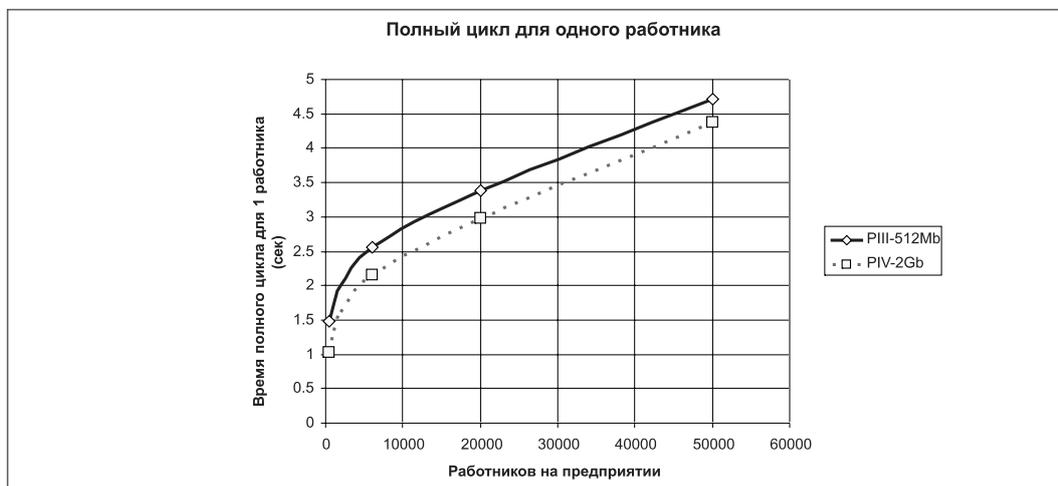
В ходе данного теста изучалось время полного цикла расчета зарплаты в зависимости от производительности клиентской рабочей станции. Тестирование проводилось для всех информационных баз.

Использовались следующие тестовые стенды:

- Клиентская рабочая станция:
 - Intel® Pentium® III, 866 MHz, 512 Mb RAM
 - Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 512 Mb RAM
 - Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 1 Gb RAM
 - Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL. Intel® Xeon™, 2.8 GHz, RAM 4 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

Результаты измерений позволяют утверждать, что время полного цикла расчета зарплаты незначительно зависит от мощности клиентской рабочей станции. Был зафиксирован относительно небольшой прирост производительности при переходе от Pentium III к Pentium IV. Количество оперативной памяти клиентской станции никакого заметного влияния на производительность не оказало.

По результатам измерений была построена диаграмма зависимости времени полного цикла для одного работника от количества работников на предприятии для клиентской рабочей станции минимальной (PIII-512) и максимальной (PIV-2G) мощности:



Полученные результаты говорят о том, что основная вычислительная нагрузка при работе с тестируемыми документами приходится на сервер SQL. Мощность клиентского рабочего места в данном случае практически не влияет на производительность. Это позволяет справляться с задачей даже достаточно «слабому» клиентскому компьютеру.

Аналогичная диаграмма для полного цикла расчета зарплаты будет выглядеть следующим образом:



Заметим, что этот вывод верен не для всех задач, решаемых в рамках ЗУП. Другие операции (например, получение отчетов) будут гораздо более чувствительны к вычислительной мощности клиентского компьютера.

Производительность сервера 1С:Предприятия

Аналогичный тест был проведен для различных конфигураций компьютера, на котором запущен сервер 1С:Предприятия.

Использовались следующие тестовые стенды:

- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.

Сервер 1С:Предприятия:

- Intel® Pentium® III, 866 MHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 1 Gb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM
- Сервер SQL. Intel® Xeon™, 2.8 GHz, RAM 4 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

По результатам тестов был сделан вывод, что мощность компьютера, на котором запущен сервер 1С:Предприятия, не оказывает существенного влияния на производительность документов расчета зарплаты. При работе с тестируемыми документами в однопользовательском режиме, сервер 1С:Предприятия выполняет чисто «транспортную» функцию, то есть служит передаточным звеном между сервером SQL и клиентской рабочей станцией. Даже относительно «слабый» компьютер без труда справляется с этой задачей.

Проведенные тесты позволяют сделать вывод, что основная нагрузка при работе с тестируемыми документами приходится на сервер SQL. Требования к вычислительной мощности клиентской рабочей станции и сервера 1С:Предприятия при этом незначительны. Таким образом, масштабирование задач, связанных с начислением зарплаты, при увеличении количества работников предприятия сводится к увеличению мощности сервера SQL. Причем, основным параметром, влияющим на производительность, является объем памяти сервера SQL.

Следует заметить, что при выполнении других операций, отличных от собственно расчета зарплаты, нагрузка на сервер 1С:Предприятия будет зависеть от других факторов. Анализ этих режимов в данном исследовании не проводится.

Производительность файлового варианта

Файловый вариант 1С:Предприятия тестировался на сокращенном наборе информационных баз:

- 500 работников
- 1 000 работников
- 2 000 работников
- 6 000 работников

Информационные базы на 20 000 и на 50 000 работников были исключены из рассмотрения в связи с тем, что их объемы (24 и 45 Гб в SQL варианте соответственно) явно превышают разумные ограничения для файловых баз.

Во всех нижеследующих тестах были использованы компьютеры следующих конфигураций:

- Intel® Pentium® III, 866 MHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 1 Gb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 2 Gb RAM

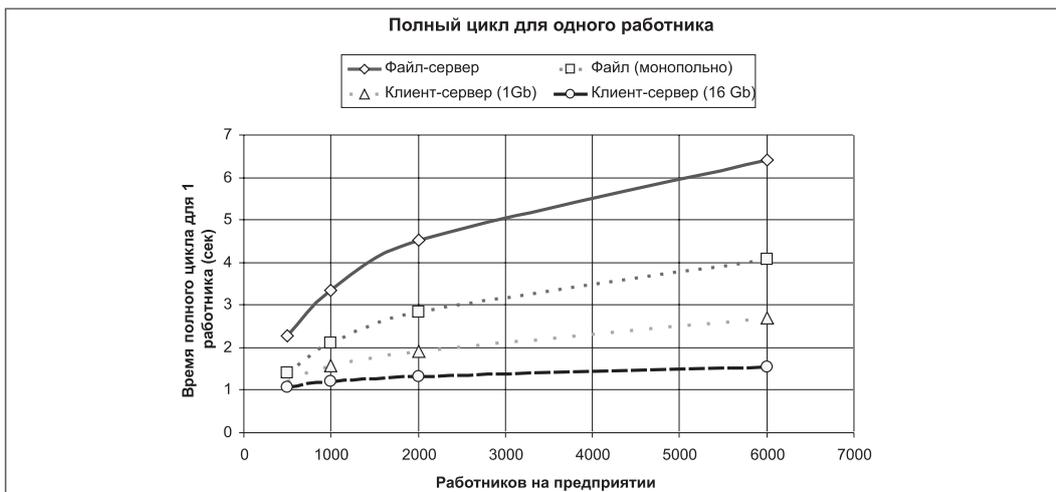
Зависимость производительности от варианта использования – монопольного или многопользовательского

При наличии хотя бы двух одновременных подключений к файловой базе данных, 1С:Предприятие переходит от быстрого варианта использования файлового кэша к более медленному. Это связано с необходимостью обеспечить целостность данных при одновременной работе нескольких пользователей, для чего требуется помещать непосредственно в файл базы данных все закрытые транзакции.

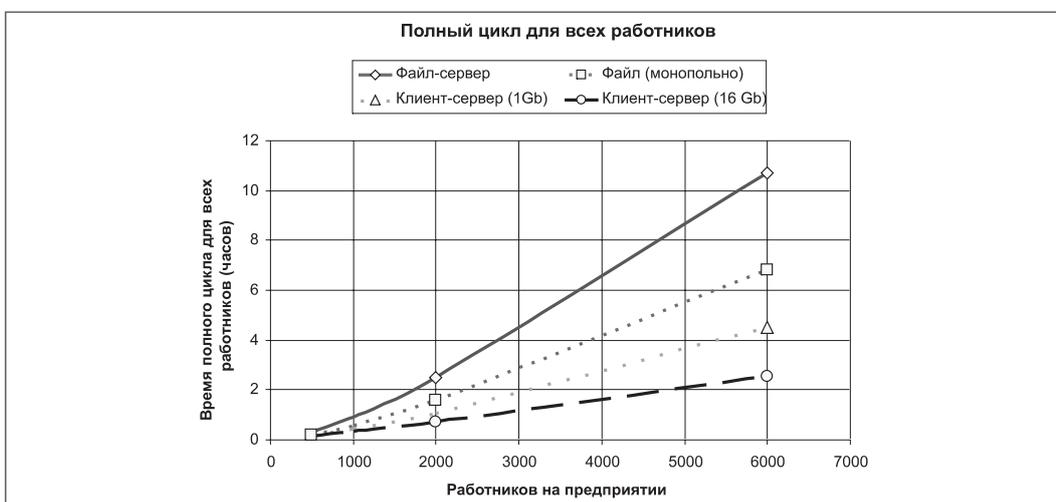
«Многопользовательский вариант», в контексте данного теста, не означает одновременную работу нескольких пользователей, так как во время теста использовалось только одно активное (работающее) подключение. Однако параллельно с ним был подключен еще один «пассивный» пользователь, который не выполнял никаких действий, но переключал кэш в многопользовательский – более медленный – режим. Будем называть этот режим работы файл-серверным.

Приведем диаграмму сравнения файлового и файл-серверного вариантов. Для сравнения отобразим на этой же диаграмме некоторые результаты для клиент-серверного варианта:

- Файл (монопольно) для Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 2 Gb RAM.
- Файл-сервер для Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 2 Gb RAM.
- Клиент-сервер для следующих конфигураций сервера SQL:
 - Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 1 Gb
 - Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 16 Gb



Аналогичная диаграмма для времени полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия будет выглядеть следующим образом:



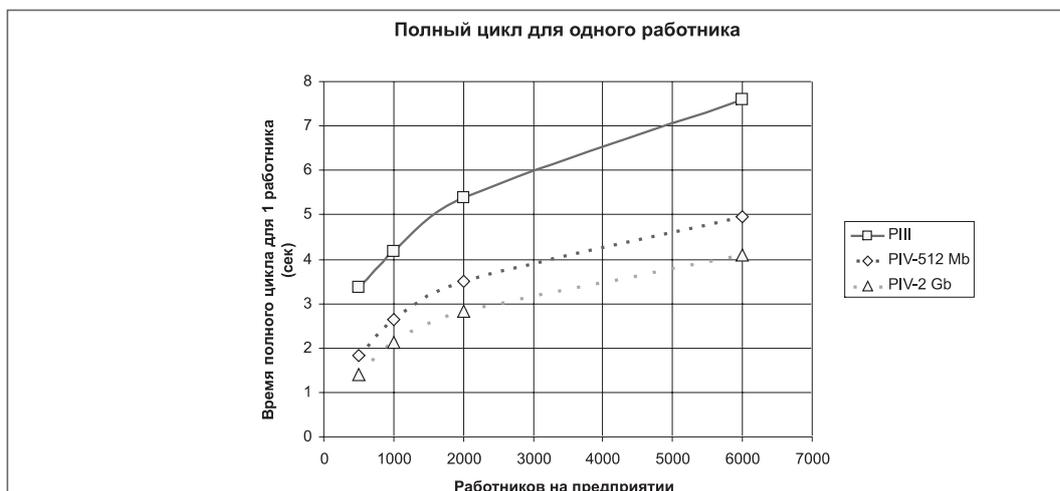
Из диаграммы видно, что файловый монопольный вариант значительно производительнее, чем файл-серверный.

Зависимость производительности от мощности клиентской рабочей станции

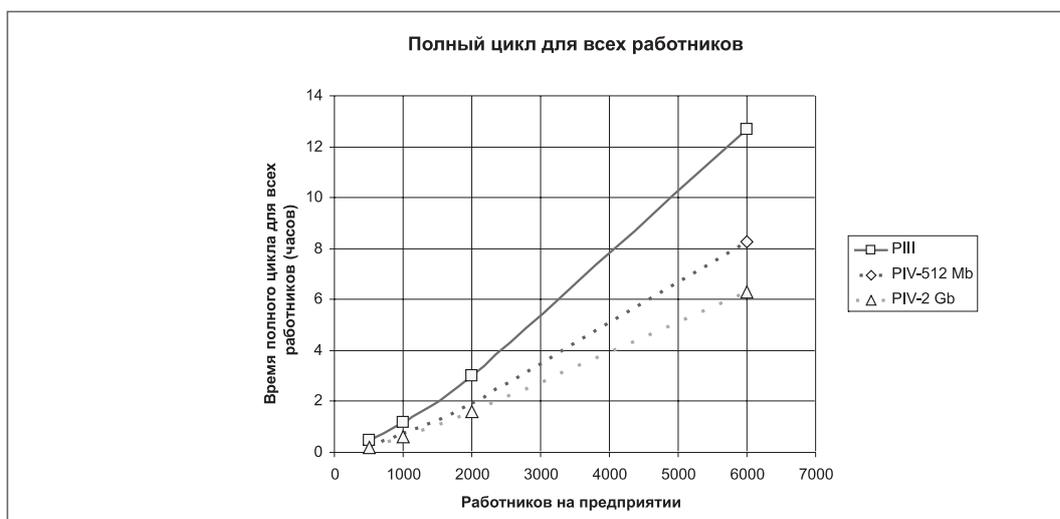
По результатам измерений был сделан вывод, что производительность файлового варианта при монопольном использовании незначительно зависит от объема оперативной памяти компьютера. Гораздо сильнее на производительность влияет мощность процессора.

Была построена диаграмма зависимости времени полного цикла для одного работника от количества работников на предприятии для трех различных компьютеров:

- Intel® Pentium® III, 866 MHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 2 Gb RAM



Аналогичная диаграмма для полного цикла по всем работникам предприятия будет выглядеть следующим образом:



Зависимость производительности от мощности клиентской рабочей станции при файл-серверном варианте использования

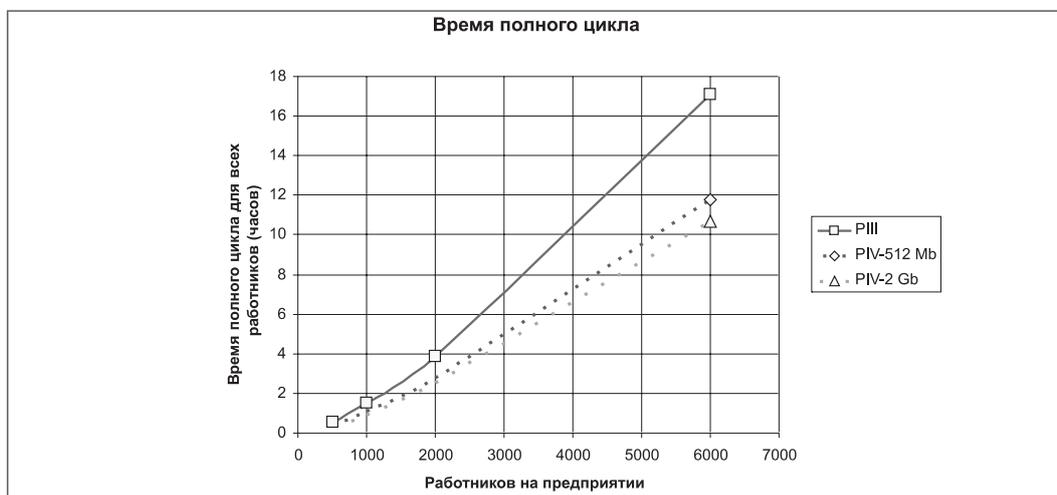
Производительность файлового варианта при файл-серверном использовании крайне незначительно зависит от объема оперативной памяти компьютера и сильно зависит от мощности процессора.

Была построена диаграмма зависимости времени полного цикла для одного работника от количества работников на предприятии для трех различных компьютеров:

- Intel® Pentium® III, 866 MHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 512 Mb RAM
- Intel® Pentium® 4, 3 GHz, 2 Gb RAM



Аналогичная диаграмма для полного цикла по всем работникам предприятия будет выглядеть следующим образом:



Таким образом, при работе с документами расчета зарплаты в файловом варианте, основная вычислительная нагрузка приходится на процессор. При необходимости масштабирования этой задачи для предприятия с большим числом работников следует в первую очередь увеличивать мощность процессора.

Прочие факторы, влияющие на производительность документов, связанных с расчетом зарплаты

Месяц начисления

Производительность документов, связанных с расчетом зарплаты зависит от месяца начисления. Дело в том, что многие вычисления, выполняемые во время расчета зарплаты, используют данные предыдущих месяцев – от начала года до месяца начисления. Таким образом, сложность вычислений возрастает от января к декабрю, и, соответственно, падает производительность расчета. Время полного цикла расчета зарплаты в декабре примерно в 2.3 раза больше, чем в январе.

В качестве примера приведем зависимость времени полного цикла расчета зарплаты для одного работника от месяца начисления для базы на 20 000 работников. Измерения проводились для клиент-серверного варианта на стенде следующей конфигурации:

- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL: Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 16 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

График построен за период с начала 2003 по конец 2004:



Аналогичная тенденция наблюдается для всех тестовых баз и всех конфигураций оборудования.

Количество работников в документе

Производительность документов расчета зарплаты зависит от объема документа, то есть от количества записей в его табличных частях (которое пропорционально количеству работников в документе). При небольшом объеме документа относительное время, потраченное на одного работника, будет существенно выше, чем у документа достаточно большого объема. Это объясняется тем, что выполнение любых действий с данными требует некоторых «накладных расходов» – затрат времени, которые не зависят от количества обработанных данных. Например, при записи документа любого объема необходимо записать не только его табличные части (которые могут быть большими или маленькими), но и сам документ. Такие накладные расходы имеются на всех уровнях обработки данных – от прикладного уровня 1С:Предприятия, до низкого уровня работы с файлом базы данных. При небольших размерах документа относительный вес накладных расходов выше, чем для документа большого объема. Таким образом, массированная операция над данными всегда будет идти быстрее (в пересчете на одну запись данных), чем одиночная.

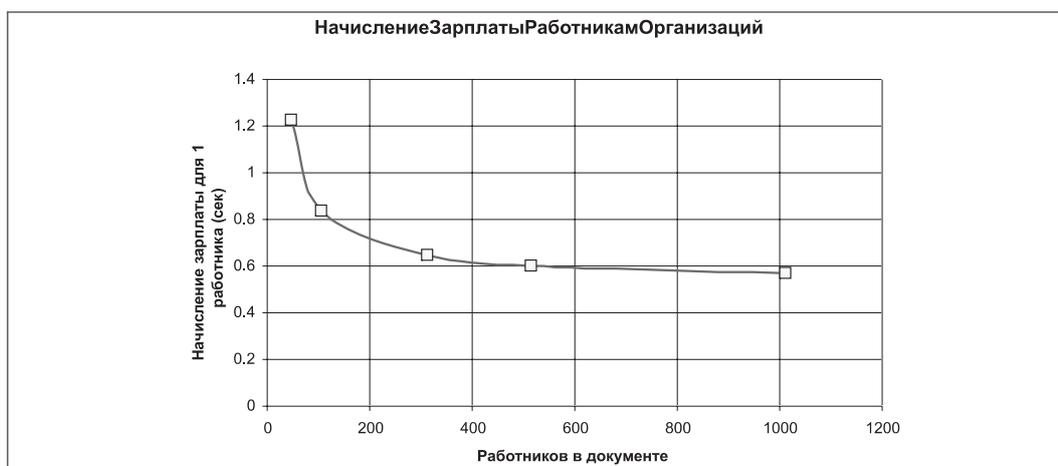
С другой стороны, при слишком большом размере документа возможна ситуация, когда компьютеру, выполняющему операцию, не хватает вычислительной мощности для обработки такого большого массива данных. При превышении этого порога относительное время обработки одной записи опять начнет возрастать.

Таким образом, документ не должен быть ни слишком маленьким, ни слишком большим. То есть, имеется некоторая область оптимального размера документа, при котором его относительная производительность будет наилучшей.

В качестве примера приведем зависимость относительного времени обработки для каждого документа расчета зарплаты от количества работников. Измерения проводились для клиент-серверного варианта на стенде следующей конфигурации:

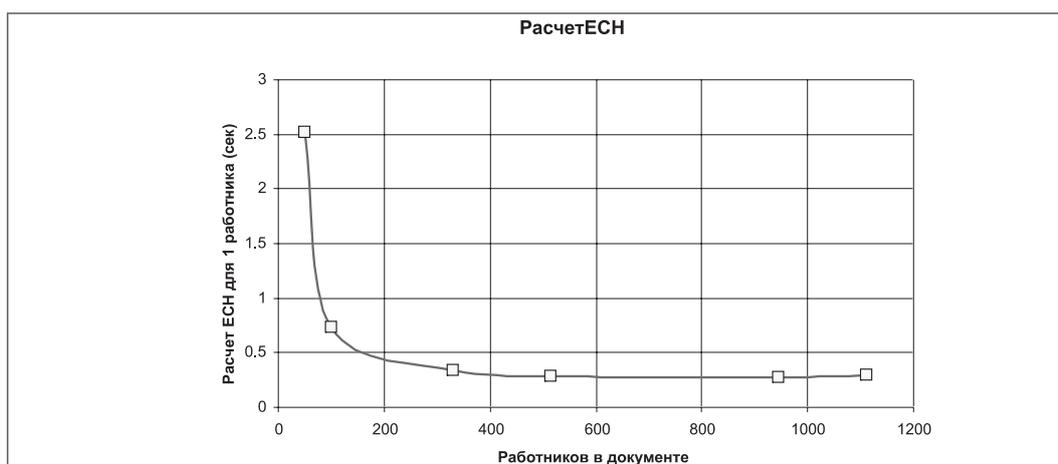
- Клиентская рабочая станция. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер 1С:Предприятия. Intel® Pentium® 4, 3.4 GHz, 2 Gb RAM.
- Сервер SQL: Intel® Itanium® 2, 1.5 GHz, RAM 16 Gb, HDD 2 * 70 Gb SCSI, в режиме Stripe.

Все графики построены для базы на 20 000 работников:

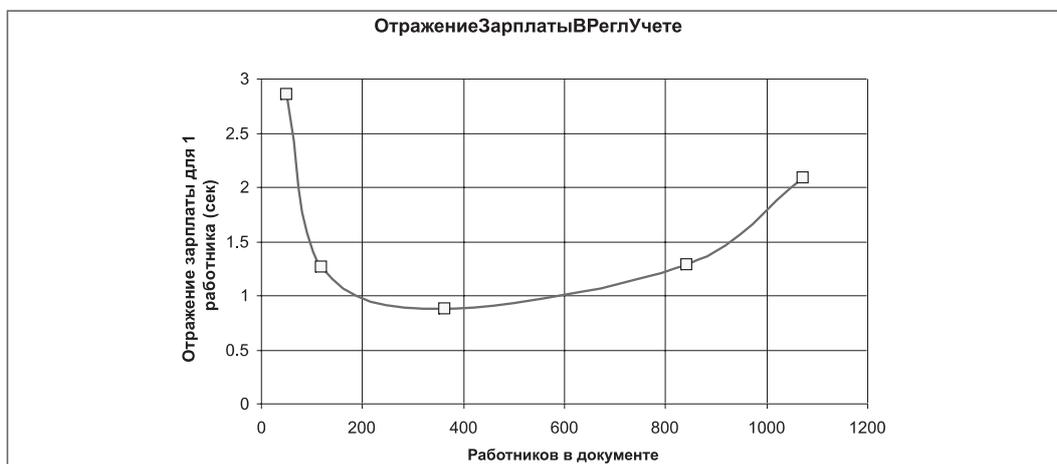


Производительность документа Начисление Зарплаты работникам Организаций выходит на оптимальные значения при количестве работников более 300 и не демонстрирует тенденции к ухудшению при дальнейшем росте количества работников. Это говорит о том, что при данных условиях тестирования не достигнут такой объем документа, который привел бы к перегрузке тестового стенда.

Аналогичное поведение наблюдается для документа Расчет ЕСН.



Обработка документа ОтражениеЗарплатыВРеглУчете включает расчеты достаточно сложные для того, что бы полностью загрузить все вычислительные мощности тестового стенда. Начиная примерно с 600 работников, время обработки для одного работника возрастает.



Из приведенных графиков видно, что для тестового стенда данной конфигурации и для данного количества начислений/удержаний на одного работника, документы расчета зарплаты будут иметь следующие оптимальные размеры:

Документ	Количество работников в документе	Мин.	Макс.
НачислениеЗарплатыРаботникамОрганизаций		300	–
РасчетЕЧН		1300	–
ОтражениеЗарплатыВРеглУчете		5200	600

Аналогичная тенденция наблюдается для всех информационных баз и для любого варианта использования 1С:Предприятия.

Актуальность статистик базы данных SQL

MS SQL Server 2000, под управлением которого работает информационная база в клиент–серверной версии, имеет свои особенности, которые связаны с работой оптимизатора запросов сервера. Оптимизатор запросов оценивает различные алгоритмы выполнения запроса на основе весовых коэффициентов и выбирает наименее, с его точки зрения, трудоемкий. Однако он не всегда в состоянии сделать это правильно. Подобные ошибки оптимизатора могут обойтись очень дорого, приводя к значительному снижению производительности приложения. Особенно это заметно на сложных запросах и на больших информационных базах, находящихся под постоянной нагрузкой.

В частности, на работу оптимизатора влияет такой фактор, как актуальность статистической информации о распределении данных.

Сервер автоматически собирает и хранит статистическую информацию о распределении данных в таблицах, что позволяет ему оценивать количество записей, которые будут извлечены по тому или иному условию и строить оптимальный план запроса. Сервер выполняет сбор статистики в фоновом режиме, то есть в свободное от основной работы время. В ситуации, когда происходит массивованный ввод новых данных или сервер по каким–то другим причинам сильно загружен, он может отложить это действие на потом. Таким образом, статистика становится неактуальной и оптимизатор не может получить правильную информацию о состоянии таблиц, что приводит к формированию неоптимального плана запроса.

Исследования показали, что документы расчета зарплаты в ЗУП 2.1 содержат несколько сложных запросов, чувствительных к актуальности статистик базы данных SQL. Эта чувствительность зависит от множества плохо формализуемых факторов.

При «сбое» оптимизатора SQL Server 2000 наблюдается резкая деградация производительности запроса. Характерным признаком такой ситуации является сильная зависимость относительного времени расчета от количества обработанных данных. То есть, чем больше данных возвращает (или обрабатывает) запрос, тем больше времени тратится на получение одной строки результата.

Из трех исследованных документов, наибольшую зависимость от актуальности статистик демонстрирует документ Начисление Зарплаты Работникам Организаций.

Например, во время расчета этого документа генерируется сложный запрос при получении данных для расчета НДФЛ. На базе 20 000 работников для документа на 500 работников при актуальных статистиках SQL Server этот запрос выполняется менее 10 секунд. В случае выбора неправильного плана запроса на его выполнение будет потрачено 8 мин. 20 секунд. Таким образом, в этом случае наблюдается падение производительности запроса в 50 раз.

Для актуализации статистик базы данных необходимо выполнить **реиндексацию таблиц информационной базы** (Конфигуратор \ Администрирование \ Тестирование и исправление). Для информационных баз большого объема эту регламентную процедуру рекомендуется выполнять не реже, чем 1 раз в сутки.

Выводы и рекомендации

Применимость ЗУП в условиях конкретного внедрения

Наиболее интересным критерием применимости ЗУП 2.1 в условиях конкретного внедрения является время полного цикла расчета зарплаты для всех работников предприятия.

Следует учитывать, что полученные в результате исследования значения времени полного цикла можно рассматривать лишь в качестве ориентировочной величины, позволяющей сопоставить производительность ЗУП в различных условиях, но едва ли напрямую пригодной для оценки его реальной производительности. Дело в том, что цикл расчета зарплаты может включать большое количество ручной работы: сверку полученных результатов, ручное добавление, удаление и корректировку начислений и так далее. Время, которое будет затрачено на выполнение этих действий, будет сильно различаться в каждом конкретном случае. Эти факторы не могли быть, и не были учтены в рамках данного исследования.

Поэтому время полного цикла, рассматриваемое в данном исследовании, следует считать теоретическим минимумом, необходимым для полного цикла расчета зарплаты. Это время, которое будет потрачено на расчеты для всех работников предприятия при выполнении следующих условий:

- Расчеты выполняются в автоматическом режиме при помощи сервисных процедур заполнения и расчета.
- Расчеты выполняются в однопользовательском режиме.
- Каждый документ содержит информацию примерно о 500 работниках.
- Перед началом расчетов выполнена процедура реиндексации информационной базы данных.

Такая производительность может быть достигнута в реальных условиях, например, в том случае, если полный цикл расчета зарплаты является регламентной процедурой, выполняемой при помощи обработки и не предполагающей вмешательства пользователей в процесс формирования и проверки результатов.

Заметим, что данное исследование проводилось на документах конца года, которые значительно «медленнее», чем документы начала года (см. *Прочие факторы, влияющие на производительность документов, связанных с расчетом зарплаты*). При работе с документами расчета зарплаты за начало года могут быть получены значительно лучшие показатели производительности.

В том случае, если ручной работы в конкретной ситуации не избежать, следует оценить трудозатраты на выполнение этой работы, и затем, исходя из времени, отпущенного на расчет зарплаты, вычислить **предельно допустимое время полного цикла расчета зарплаты** для всех работников предприятия.

Например, расчет зарплаты на некотором предприятии не может занимать более 4 суток. При этом проверка результатов их корректировка и т.д. будет длиться полный рабочий день, то есть около 10 часов. После этого (в нерабочее время) будет запущена регламентная процедура автоматической обработки документов, результаты которой будут проверяться на следующий день. По окончании трех или четырех итераций должен быть получен окончательный результат. При такой схеме работы, полный цикл расчета зарплаты для всех работников предприятия не должен занимать более $24 - 10 = 14$ часов.

Вычислив это значение и воспользовавшись графиками, приведенными выше, можно вычислить количество работников, которые могут быть посчитаны за заданное время при заданной конфигурации аппаратных средств и данном варианте использования 1С:Предприятия.

Например, для файл-серверного варианта использования ЗУП на компьютере PIII-512 за это время может быть рассчитана зарплата для 5 200 работников. В том случае, если это значение является неудовлетворительным (то есть, количество работников на предприятии больше чем 5 200 человек), следует рассмотреть следующие варианты:

- Для файлового варианта использования:
 - Увеличение мощности процессора
 - Переход на клиент-серверный вариант использования.
- Для клиент-серверного варианта использования:
 - Увеличение объема памяти сервера SQL.

Выбор варианта использования 1С:Предприятия для задач расчета зарплаты в ЗУП 2.1

Основным критерием выбора того или иного варианта использования 1С:Предприятия, как уже было сказано, является предельное допустимое время полного цикла автоматического расчета зарплаты для всех работников предприятия. Определив это значение (исходя из постановки задачи), Вы можете выбрать подходящий вариант, используя приведенные выше графики.

Например, для предельно допустимого времени автоматического расчета равного 10-ти часам, получим следующие значения предельного размера предприятия для разных вариантов использования:

- Клиент-сервер (в зависимости от объема памяти сервера SQL): до 20 000 работников.
- Файл-сервер (в зависимости от мощности процессора): до 3 800 работников.
- Файл: до 4 900 работников.

Файл-серверный вариант использования ЗУП проигрывает по производительности файловому монопольному. Поэтому, следует рассмотреть возможность выполнения неинтерактивных расчетных задач в нерабочее время. При этом необходимо отключить от базы данных всех пользователей, кроме одного, который будет запускать расчет.

Выбор оборудования исходя из задач расчета зарплаты в ЗУП 2.1

Основными факторами, оказывающими влияние на производительность документов расчета зарплаты в ЗУП 2.1, являются:

- Для клиент-серверного варианта использования: объем памяти сервера SQL.
- Для файлового варианта использования: производительность процессора клиентского компьютера.

Клиент-серверный вариант

Клиент-серверный вариант использования ЗУП 2.1 является наиболее интересным с точки зрения производительности и масштабируемости. Для предприятий, содержащих достаточно большое количество работников, этот вариант использования является единственно возможным.

Производительность документов расчета зарплаты в клиент-серверном варианте **зависит в основном от производительности сервера SQL**. Наиболее критичным параметром сервера при этом является **объем доступной оперативной памяти**.

Следует отметить, что максимальный объем оперативной памяти, который может быть эффективно использован сервером SQL, зависит от архитектуры. Старая 32-битная архитектура Intel® Xeon™ может эффективно (напрямую) адресовать до 4 Gb, а в системах на базе Intel® Itanium® 2 этот предел увеличен до 1024 Gb.

Вычислительная мощность клиентской рабочей станции и мощность сервера 1С:Предприятия не оказывают сколько-нибудь существенного влияния на производительность документов расчета зарплаты. Однако, при эксплуатации в условиях реального внедрения, ЗУП будет использоваться и для других задач, которые могут оказаться более чувствительными к производительности этих компьютеров.

Таким образом, данное исследование позволяет сформулировать рекомендации только к параметрам сервера SQL. Для рекомендаций по мощности клиентских рабочих станций и сервера 1С:Предприятия результатов, полученных в настоящем исследовании недостаточно.

Задавшись предельно допустимым временем полного цикла автоматического расчета зарплаты, Вы можете определить параметры сервера SQL из приведенных выше графиков. Например, для полного цикла расчета зарплаты на предприятии в 20 000 работников за 10 часов понадобится сервер на базе Intel® Itanium® 2 и объемом оперативной памяти 16 Gb.

Следует заметить, что ЗУП 2.1 удовлетворительно справляется с задачей расчета зарплаты даже для предельно больших предприятий (до 50 000 работников). Так предприятие на 48 000 работников будет рассчитано (на Intel® Itanium® 2 1.5 GHz, 16 Gb) за 30 часов. Из тех архитектур, которые были протестированы в рамках настоящего исследования, следует рекомендовать для таких предприятий использование сервера SQL на базе архитектуры Intel® Itanium® 2 с большим объемом оперативной памяти.

Файловый вариант

Файловый вариант использования 1С:Предприятия привлекателен для небольших организаций, не готовых тратить большие средства на приобретение дорогостоящего оборудования.

Вся нагрузка при работе в файловом варианте приходится на процессор клиентской рабочей станции. Другие параметры компьютера, такие как, например, объем оперативной памяти, не оказывают существенного влияния на производительность документов расчета зарплаты. Однако эти параметры могут оказаться критичными для других задач, решаемых при помощи ЗУП. Таким образом, настоящее исследование позволяет сформулировать рекомендации только по производительности процессора клиентской рабочей станции.

Задавшись предельно допустимым временем полного цикла автоматического расчета зарплаты, Вы можете определить необходимую мощность процессора из приведенных выше графиков. Например, для расчета зарплаты на предприятии до 4 000 работников за 10 часов достаточно иметь рабочую станцию на базе Intel® Pentium® III, 866 MHz.

